

**UNIVERSIDADE DE LISBOA**



Introdução à Inteligência Artificial com Recurso à Programação Visual

Margarida Maria Quito Micaelo Grosso

Relatório da Prática de Ensino Supervisionada

Mestrado em Ensino da Informática

**2014**



**UNIVERSIDADE DE LISBOA**



Introdução à Inteligência Artificial com Recurso à Programação Visual

Margarida Maria Quito Micaelo Grosso

Relatório da Prática de Ensino Supervisionada Orientada pelos Professores Doutor  
Fernando Albuquerque Costa e Doutor Luís Moniz

Mestrado em Ensino da Informática

2014







Adquirir as qualificações adequadas para se ser professor sempre foi uma condição necessária, embora insuficiente, para se ter êxito como profissional ao longo de toda uma carreira. (...) um bom ensino exige que os professores (re)analise e revejam regularmente a forma como aplicam princípios de diferenciação, coerência, progressão, continuidade e equilíbrio, não só no “que” e no “como” ensinar, mas também no “porquê”, ao nível dos propósitos morais básicos. É provável que, sem um desenvolvimento profissional contínuo, as concepções de si próprios como educadores, com propósitos amplos, diminuam. Por outras palavras, os professores não têm apenas de ser profissionais. Têm também que agir como profissionais” Day (2001, p.25).

## **Agradecimentos**

Dedico este espaço a todos aqueles que, de alguma forma, deram o seu contributo para a realização deste relatório, o meu sincero agradecimento.

Um agradecimento muito especial aos meus orientadores, Professor Doutor Fernando Albuquerque Costa e Professor Doutor Luís Moniz, pela disponibilidade para o esclarecimento de dúvidas e pelas sugestões e recomendações fornecidas.

Aos professores e colegas de mestrado, pela amizade e apoio em alguns momentos essenciais para a continuação do meu percurso até à realização deste trabalho.

À professora cooperante pela colaboração e apoio no trabalho realizado, pela confiança e pelo *feedback* dado durante a prática de ensino supervisionada.

Aos professores da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, em particular à Professora Doutora Ana Paula Afonso pelas orientações e aos professores das disciplinas de *minor* que frequentei, pela disponibilidade e compreensão, dando sempre resposta às minhas dúvidas e solicitações.

À minha família, pelo incentivo à realização de mais esta etapa com sucesso, pela compreensão e colaboração prestadas, em especial ao meu marido e aos meus filhos.

A todos os meus amigos que compreenderam as minhas ausências e falta de tempo para estar com eles.

Muito obrigada a todos!



## Resumo

O presente relatório insere-se no âmbito do Mestrado em Ensino da Informática e visa descrever a prática de ensino supervisionada.

A prática de ensino supervisionada teve a duração de onze aulas de 50 minutos cada, decorreu numa escola secundária em Lisboa, numa turma de 12º Ano do curso de Ciências e Tecnologias, na disciplina de Aplicações Informáticas B e no início da unidade didática três - Introdução à Inteligência Artificial. Os objetivos propostos foram a leção das aulas com recurso a metodologias e estratégias que potenciasssem, de forma eficaz, a motivação e o empenho dos alunos no desenvolvimento das atividades propostas e desse modo na aquisição das aprendizagens e competências previstas no currículo para a referida temática.

Os alunos foram envolvidos no desenvolvimento de um projeto que consistiu na programação de um robot virtual com recurso à programação visual *Scratch* em que os principais objetivos foram: i) consolidar conceitos de Inteligência Artificial abordados anteriormente; ii) desenvolver um projeto de forma autónoma e colaborativa; iii) simular situações de resolução de problemas idênticos aos do mercado de trabalho; iv) sensibilizar os alunos para questões ambientais e de sustentabilidade; v) desenvolver competências transversais de raciocínio lógico, de comunicação, de expressão e de partilha.

A dimensão investigativa e reflexiva da intervenção prendeu-se com a verificação da adequação das estratégias adotadas, nomeadamente na adequação da utilização da programação visual *Scratch* para o ensino-aprendizagem de conceitos de Inteligência Artificial.

Através dos resultados obtidos podemos considerar que o plano definido para a intervenção foi adequado, os alunos revelaram empenho e motivação para o desenvolvimento das atividades propostas. O recurso à programação visual em *Scratch* para o ensino-aprendizagem de conceitos de Inteligência Artificial permitiu alcançar os objetivos propostos.

**Palavras-chave:** Introdução à Inteligência Artificial; programação visual; inovação pedagógica; investigação e reflexão



## **Abstract**

This report falls within the scope of the Master in Teaching Computing and aims to describe the supervised teaching practice.

A supervised teaching practice lasted eleven lessons of 50 minutes each, took place in a secondary school in Lisbon, in a class of 12 Year Course Science and Technology, in the discipline of Computer Applications B and early teaching unit Three - Introduction to Artificial Intelligence. The proposed targets were teaching classes using the methodologies and strategies that potentiate, effectively, the motivation and the commitment of the students in the development of the proposed activities and thereby on the acquisition of learning and competences in the curriculum for that subject.

Students were involved in developing a project that consisted of programming a virtual robot using the Scratch visual programming where the main objectives were: i) create an environment of Artificial Intelligence, thereby consolidating the concepts of Artificial Intelligence discussed earlier; ii) develop a project independently and collaboratively; iii) simulate situations identical to solving labor market problems; iv) sensitize students to environmental and sustainability issues; v) develop soft skills of logical reasoning, communication, expression and sharing.

The investigative and reflective dimension of the intervention was related to verifying the adequacy of the strategies adopted, including the appropriateness of using the Scratch visual programming for teaching and learning concepts of Artificial Intelligence.

From the results obtained we can consider that the plan set for the intervention was appropriate, students showed commitment and motivation for the development of the proposed activities. The use of visual programming in Scratch for the teaching-learning concepts of Artificial Intelligence allowed to achieve the proposed objectives.

**Keywords:** Introduction to Artificial Intelligence; visual programming; pedagogical innovation; research and reflection



## Índice Geral

Agradecimentos .....	ii
Resumo .....	iii
Abstract .....	v
Índice Geral .....	vii
Índice de Figuras .....	x
Índice de Quadros .....	xii
1. Introdução .....	1
2. Contexto da Intervenção .....	3
2.1. Caraterização do local da Intervenção .....	3
2.1.1. A comunidade .....	3
2.1.2. O agrupamento .....	4
2.1.3. A escola .....	4
2.1.3.1. Oferta curricular da Escola Secundária D. Pedro V .....	6
2.2. Caraterização da turma .....	6
2.2.1. Dados pessoais e caracterização do contexto familiar .....	7
2.2.2. Dados sobre o rendimento escolar anterior e competências académicas .....	10
2.2.2.1. Dados sobre as preferências dos alunos ao nível das disciplinas escolares .....	11
2.2.3. Dados sobre a dimensão vocacional e a relação com a opção escolhida .....	13
2.2.4. Dados sobre as competências tecnológicas .....	15
2.2.5. Dados sobre a dinâmica da turma e clima de sala de aula .....	17
2.3. Enquadramento Curricular .....	19
2.3.1. O curso .....	19
2.3.2. A disciplina .....	19
2.3.3. A Unidade de Ensino-Aprendizagem .....	20
2.4. Síntese sobre o contexto da intervenção .....	21

<b>3. Enquadramento Curricular e Científico da Intervenção .....</b>	<b>23</b>
3.1. Temas/conteúdos lecionados na Intervenção .....	23
3.1.1. O conceito de Inteligência Artificial .....	24
3.1.2. Linguagens de programação de Inteligência Artificial .....	25
3.1.3. O LOGO .....	27
3.2. Problemática associada à leção da temática da Inteligência Artificial .....	27
3.3. Problemática associada ao ensino da programação .....	28
3.4. Problemática do ensino com tecnologia .....	28
3.5. Propostas metodológicas para o ensino da Inteligência Artificial.....	30
3.6. Avaliação das aprendizagens.....	31
<b>4. Dimensão investigativa da intervenção .....</b>	<b>34</b>
4.1. Recolha de dados .....	34
4.2. Instrumentos de recolha dos dados e momento da sua aplicação.....	35
<b>5. Planificação da Intervenção.....</b>	<b>36</b>
5.1. Plano global de ação .....	36
5.1.1. Objetivos de aprendizagem .....	36
5.1.2. Conteúdos .....	37
5.2. Opções pedagógicas de atuação .....	37
5.2.1. Objeto de Aprendizagem.....	38
5.2.2. Cenário de Aprendizagem .....	38
5.2.3. O projeto.....	39
5.2.4. Linguagem de programação visual <i>Scratch</i> .....	40
5.2.4.1. Pensamento computacional .....	41
5.2.5. Plataforma de <i>e-Learning Edmodo</i> .....	42
5.3. Plano geral da Intervenção .....	43
<b>6. A Intervenção.....</b>	<b>46</b>
6.1. Descrição das aulas realizadas.....	46

6.1.1. Primeira aula .....	46
6.1.2. Segunda aula .....	48
6.1.3. Terceira aula.....	49
6.1.4. Quarta aula .....	50
6.1.5. Quinta aula .....	52
6.1.6. Sexta aula .....	52
6.1.7. Sétima aula .....	53
6.1.8. Oitava aula.....	54
6.1.9. Nona aula.....	55
6.1.10. Décima aula e Décima primeira aula .....	56
6.2. Síntese do desenvolvimento das aulas .....	57
6.3. Avaliação das Aprendizagens .....	58
<b>7. Apresentação e Análise dos Resultados.....</b>	<b>59</b>
7.1. Resultados da avaliação do <i>Quiz</i> e das Fichas de Trabalho .....	59
7.2. Resultados da avaliação do projeto .....	59
7.2.1. Resultados do desenvolvimento da 1ª fase do projeto .....	59
7.2.2. Resultados do desenvolvimento da 2ª fase do projeto .....	63
7.2.3. Resultados do desenvolvimento da 3ª fase do projeto .....	64
7.2.4. Resultados da avaliação final do projeto.....	65
7.3. Resultados da Auto e Heteroavaliação dos Alunos.....	66
7.4. Resultados da avaliação das aprendizagens .....	70
7.5. Resultados da avaliação da Intervenção .....	71
<b>8. Reflexão final .....</b>	<b>75</b>
<b>Referências.....</b>	<b>80</b>
<b>Anexos .....</b>	<b>84</b>

## Índice de Figuras

Figura 1. Distribuição dos alunos por género .....	7
Figura 2. Distribuição dos alunos por idades .....	7
Figura 3. Distribuição dos alunos por nacionalidades.....	8
Figura 4. Com quem vivem os alunos.....	8
Figura 5. Quem é o encarregado do aluno .....	9
Figura 6. Habilitação literárias dos pais .....	9
Figura 7. Situação profissional dos pais.....	10
Figura 8. Alunos com retenções em anos anteriores.....	10
Figura 9. Avaliação dos alunos no 1º período à disciplina de AIB.....	11
Figura 10. Disciplina preferida.....	11
Figura 11. Disciplina que menos gostam .....	12
Figura 12. Disciplina com melhores resultados .....	12
Figura 13. Disciplina com piores resultados .....	13
Figura 14. Intenção de prosseguir os estudos na área da informática .....	13
Figura 15. Expectativas relativamente à disciplina de AIB .....	14
Figura 16. Motivo da escolha da disciplina de AIB .....	14
Figura 17. Acesso à Internet em casa .....	15
Figura 18. Classificação dos conhecimentos em informática .....	15
Figura 19. Conhecimentos de programação .....	16
Figura 20. Conhecimentos de programação em Scratch .....	16
Figura 21. Trabalho em grupo ou individual.....	17
Figura 22. Preferência de trabalho em grupo ou individual.....	17
Figura 23. Características mais apreciadas num professor .....	18
Figura 24. Características menos apreciadas num professor.....	18
Figura 25. Visão geral dos temas/conteúdos .....	20
Figura 26. Planificação a Longo Prazo .....	20
Figura 27. Mapa de conceitos .....	23
Figura 28. Áreas relacionadas com a Inteligência Artificial (Monard & Baranaukas, 2000, p. 2).....	24
Figura 29. Modelo TPACK (Mishra & Koehler, 2006).....	29
Figura 30. Dificuldades no desenvolvimento da 1ª fase do projeto .....	61



Figura 31. Forma como desenvolveram a 1ª fase do projeto .....	62
Figura 32. Participação do grupo no desenvolvimento do projeto.....	62
Figura 33. Dificuldades no desenvolvimento da 2ª fase do projeto .....	63
Figura 34. Forma como desenvolveram a segunda fase do projeto .....	64
Figura 35. Resultados da avaliação da Assiduidade dos alunos .....	66
Figura 36. Avaliação da Pontualidade dos alunos .....	66
Figura 37. Resultados da avaliação do comportamento dos alunos.....	67
Figura 38. Resultados da avaliação da Participação dos alunos .....	67
Figura 39. Resultados da avaliação do Empenho dos alunos.....	68
Figura 40. Resultados da avaliação da Autonomia dos alunos .....	68
Figura 41. Resultados da avaliação do relacionamento interpessoal dos alunos .....	69
Figura 42. Resultados da avaliação do Domínio dos conteúdos.....	69
Figura 43. Resultados da avaliação da Avaliação Global .....	70
Figura 44. Resultados da Avaliação da forma como decorreram as aulas.....	71
Figura 45. Resultados da avaliação sobre a forma de abordar os conteúdos.....	71
Figura 46. Resultados da Avaliação da abordagem dos conceitos de Inteligência Artificial através da realização do projeto em Scratch.....	72
Figura 47. Resultados da Avaliação da aprendizagem da programação em Scratch .	72
Figura 48. Resultados da Avaliação à realização do projeto em grupo .....	73
Figura 49. Resultados das dificuldades na resolução das fases do projeto .....	73

## Índice de Quadros

Quadro 1. Instrumentos de recolha de dados e momento da sua aplicação .....	35
Quadro 2. Planificação Geral da Intervenção.....	44
Quadro 3. Avaliação do <i>Quiz</i> e das fichas de trabalho.....	59
Quadro 4. Resultados de verificação do desenvolvimento da 1ª fase do projeto.....	60
Quadro 5. Resultados da verificação do desenvolvimento da 2ª fase do projeto.....	63
Quadro 6. Resultados da verificação do desenvolvimento da 3ª fase do projeto.....	64
Quadro 7. Resultados da avaliação final do projeto .....	65
Quadro 8. Critérios de Avaliação adotados pela escola secundária D. Pedro V .....	70

## **1. Introdução**

O presente relatório, inserido no âmbito da unidade curricular de Iniciação à Prática Profissional IV, do curso de Mestrado em Ensino da Informática do Instituto de Educação da Universidade de Lisboa, visa descrever todo o processo de intervenção da prática de ensino supervisionada. A intervenção decorreu na escola secundária D. Pedro V, sendo esta a sede do Agrupamento de Escolas das Laranjeiras, numa turma de 12º ano de escolaridade do Curso de Ciências e Tecnologias, na disciplina optativa do referido curso, a disciplina de Aplicações Informáticas B, na unidade curricular três - Introdução à Inteligência Artificial e teve a duração de 11 aulas de 50 minutos.

O processo de intervenção teve início com o reconhecimento do contexto em que a mesma se inseriu. A partir da investigação, análise e reflexão sobre a escola e os recursos disponíveis, nas características dos alunos e dos seus conhecimentos, assim como na didática e problemática associada ao ensino da temática que foi lecionada, desenhou-se o plano de ação que foi aplicado durante a prática de ensino supervisionada e que assentou na adoção de metodologias e estratégias que motivaram os alunos para as aprendizagens e que conduziram à obtenção dos objetivos propostos. A dimensão investigativa assentou essencialmente na reflexão sobre a adequação das metodologias e estratégias de ensino-aprendizagem adotadas. Através da análise aos dados recolhidos podemos concluir que os objetivos traçados foram alcançados, os alunos envolveram-se de forma muito positiva na realização das atividades propostas tendo atingidos resultados muito satisfatórios. Desse modo, consideramos que as metodologias e estratégias adotadas, nomeadamente o recurso ao ambiente de programação visual *Scratch*, foram adequadas ao ensino de conceitos de Inteligência Artificial.

O presente relatório encontra-se organizado em oito capítulos, iniciando-se com o capítulo um - Introdução, que apresenta de forma sucinta o propósito e estrutura deste mesmo relatório.

No capítulo dois descreve-se o contexto da intervenção, apresenta-se a caracterização do local onde decorreu a intervenção, a caracterização da turma e a

descrição do enquadramento curricular da unidade de ensino-aprendizagem na qual ocorreu a prática de ensino supervisionada.

No capítulo três descreve-se o enquadramento curricular e científico dos temas/conteúdos que foram lecionados na prática de ensino supervisionada, assim como na identificação da problemática do ensino da temática da Inteligência Artificial, da problemática do ensino da programação e da problemática do ensino com tecnologia. Por fim são apresentadas as propostas metodológicas e de avaliação para o ensino da temática da Introdução à Inteligência Artificial.

No capítulo quatro apresenta-se a dimensão investigativa da intervenção, que assenta essencialmente na reflexão sobre a adequação das estratégias de ensino-aprendizagem adotadas.

No capítulo cinco, apresenta-se a planificação da intervenção onde são descritos os planos de ação, as opções pedagógicas de atuação e a sua fundamentação. São também apresentados os objetivos de aprendizagem, os conteúdos que foram abordados ao longo do desenvolvimento da intervenção, as estratégias que foram adotadas, os recursos que foram mobilizados e as opções de avaliação que foram adotadas na fase de intervenção pedagógica.

No capítulo seis apresenta-se uma descrição sumária das aulas realizadas e, por fim, apresenta-se os diversos instrumentos de avaliação mobilizados durante a intervenção.

No capítulo sete apresentam-se os resultados das avaliações obtidos com a aplicação dos diversos instrumentos de avaliação utilizados ao longo da intervenção, é também apresentada uma breve análise aos resultados evidenciados.

No capítulo oito apresenta-se a reflexão final. É realizada uma reflexão sobre o perfil geral de competências exigidas para o desempenho profissional dos professores em geral, sobre as aprendizagens e competências adquiridas com a frequência no mestrado, e de que forma essas aprendizagens influenciaram o trabalho desenvolvido na intervenção e nos resultados obtidos, assim como, na influência que essas aprendizagens terão no meu futuro profissional.

Seguidamente apresenta-se a lista das referências bibliográficas utilizadas para a elaboração deste relatório.

Por fim, em anexo, estão os documentos/instrumentos utilizados ao longo das diferentes fases da intervenção e mencionados no presente relatório.

## **2. Contexto da Intervenção**

Neste capítulo descreve-se o contexto onde decorreu a intervenção da prática de ensino supervisionada. A descrição inicia-se com a caracterização do local da intervenção, procurando identificar e caracterizar: i) a comunidade envolvente e a proveniências dos seus discentes; ii) o agrupamento e a sua dimensão organizacional; iii) a escola na sua dimensão física e equipamentos; iv) a sua dimensão humana e a sua oferta curricular. Para esse fim recorreu-se à recolha de informação através dos documentos orientadores da escola/agrupamento (Regulamento Interno, Projeto Educativo e Projeto Curricular) assim como à informação disponibilizada pela professora cooperante. Seguindo-se a descrição da turma onde decorreu a intervenção procurando identificar: i) os seus dados pessoais e o seu contexto familiar; ii) o rendimento escolar e competências académicas; iii) a dimensão vocacional e relação com a opção escolhida; iv) as competências tecnológicas e dinâmica da turma e clima de sala de aula. Recorreu-se à recolha de dados através da aplicação de um questionário *online* (Anexo A), criado no *Google Docs*, para esse efeito. Por último descreve-se o enquadramento curricular, com a descrição do curso, da disciplina e da unidade, com base na documentação do Ministério da Educação (Pinto, Dias & João, 2006).

### **2.1. Caracterização do local da Intervenção**

#### **2.1.1. A comunidade**

Entre 2001 e 2011, a freguesia das Avenidas Novas ganhou 463 novos habitantes, situando-se, de acordo com os últimos censos, em 21.625 residentes. Com a grande maioria situada no escalão etário dos 25 aos 64 anos (11.244), há a registar uma larga percentagem da população com mais de 65 anos, cerca de 5.500.

Dos 2585 estrangeiros que reside na freguesia, África é, como um pouco por toda a cidade, o continente mais representado: 1195 residentes, com Angola à frente com 517 moradores. Seguindo-se o Brasil com mais residentes nas Avenidas Novas (451). Dos 637 europeus que habitam a freguesia, Espanha e França são os mais representados, com 159 e 133, respetivamente.

### **2.1.2. O agrupamento**

A intervenção da prática de ensino supervisionada decorrer na Escola Secundária D. Pedro V que pertence ao Agrupamento de Escolas das Laranjeiras.

O Agrupamento de Escolas das Laranjeiras foi criado no ano letivo de 2012-2013, é uma unidade organizacional dotada de órgãos próprios de direção, administração e gestão, constituída pela associação de sete estabelecimentos. Para além da Escola Secundária D. Pedro V, o agrupamento é formado também por dois jardins-de-infância, três escolas básicas e uma EB 2,3.

### **2.1.3. A escola**

A Escola Secundária D. Pedro V é a sede do agrupamento, localizada na estrada das laranjeiras perto do Jardim Zoológico de Lisboa, pertence à freguesia Avenidas Novas que resultou na fusão das antigas freguesias de Nossa Senhora de Fátima e de São Sebastião da Pedreira, devido à reforma administrativa levada a cabo no Município de Lisboa voltando a reunir o que tinha sido separado pela reforma de 1959.

Os alunos, na sua maioria, são provenientes da freguesia de S. Domingos de Benfica, no entanto, o seu raio de abrangência aumentou, recebendo atualmente também alunos das freguesias da Pontinha e Brandoa.

A Escola Secundária D. Pedro V foi fundada em 1969, deve o seu nome ao rei D. Pedro V, filho de D. Maria II, conhecida pelo cognome de “A Educadora”. Durante o seu reinado, D. Pedro V revelou uma extrema preocupação com a educação, e nesse sentido foi considerado, na época, um grande visionário na área.

Tratando-se de uma escola antiga, foi alvo de intervenção no ano letivo de 2007/2008 no âmbito do Programa de Modernização das Escolas do Ensino Secundário pelo Parque Escolar. Essa intervenção teve como objetivo melhorar as condições de utilização, gestão e manutenção da própria escola, através da reorganização e remodelação dos pavilhões existentes e foi também construído um novo pavilhão, o qual constitui a entrada principal da escola. Este novo edifício conta com um auditório, Centro de Novas Oportunidades, biblioteca e espaços de trabalho para professores. O pavilhão gimnodesportivo sofreu também grandes alterações tendo sido todo reabilitado e aumentada a zona dos balneários.

Assim, a Escola Secundária D. Pedro V conta com seis pavilhões: quatro destinados a salas de aula, um aos serviços, e outro à prática desportiva. Conta ainda com laboratórios de Física, Química, Biologia, Informática, Biblioteca e sala de Internet.

A escola é composta por trinta e uma salas de aula com capacidade média para vinte e oito alunos. Conta ainda com cinco salas de TIC, uma oficina de TIC e uma sala de multimédia com capacidade média para vinte e seis alunos nos computadores e vinte alunos nas mesas de centro das referidas salas.

A biblioteca da escola apresenta diversas áreas funcionais, nomeadamente: área nuclear (zona de acolhimento, zona de leitura informal, zona multimédia e zona de consulta de documentação); área de gestão e tratamento documental; área de armazenamento/arrecadação; área polivalente, a qual se encontra fisicamente separada da área nuclear, permitindo o acesso ao polivalente/auditório situado no piso inferior.

Relativamente às novas tecnologias, na 2ª fase do Programa de Modernização, a escola foi equipada com novos computadores, videoprojetores e quadros interativos.

Todas as salas de aula da escola possuem um computador fixo para professores, o que totaliza trinta e um computadores; um videoprojetor também por cada sala e quadros interativos. As salas de TIC possuem em média quinze computadores com ligação à Internet para utilização dos alunos, assim como videoprojetor e quadro interativo. Na biblioteca os alunos têm à sua disposição cinco computadores com ligação à Internet.

As Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) são privilegiadas pela escola que defende no seu Projeto Curricular, que qualquer que seja a metodologia utilizada as TIC constituem uma ferramenta imprescindível no desenvolvimento de projetos, de atividades de projeto e de outro tipo de iniciativas.

Salienta ainda o carácter transversal das TIC, cada vez mais presentes, não só nas escolas, mas na sociedade em geral, constituindo, presentemente, um veículo para a aprendizagem ao longo da vida.

No total, a escola conta com 1314 alunos, sendo 1077 do ensino secundário, encontrando-se 99 em cursos tecnológicos, 489 em científico humanísticos, 91 no ensino recorrente, 254 em cursos profissionais – distribuídos pelas áreas do Teatro, Informática, Multimédia, Secretariado, Turismo e Desporto – e 144 em cursos EFA e dos 237 alunos do ensino básico, encontram-se 213 matriculados no ensino regular e 24 no curso EFA. Destes 1314 alunos, 6,3% são de nacionalidade estrangeira, o que dá um total 83 alunos. Existe uma grande diversidade de proveniência dos discentes o que contribui para uma grande heterogeneidade dos alunos quer ao nível socioeconómico como cultural.

#### **2.1.3.1. Oferta curricular da Escola Secundária D. Pedro V**

A escola possui uma vasta oferta formativa em regime diurno e em regime noturno: Cursos Científico-Humanísticos; Ciências e Tecnologias; Ciências Socioeconómicas; Línguas e Humanidades; Cursos Profissionais; Curso Ensino Recorrente; EFA Escolar – Básico; EFA Dupla Certificação e Formações modelares.

O horário de funcionamento da escola é entre as 8h15m e as 18h20m para o ensino diurno, e entre as 19h15 e as 24h para o ensino noturno, estando as atividades letivas estruturadas em blocos de 100 minutos e/ou segmentos de 50 minutos.

#### **2.2. Caracterização da turma**

Como já referido, para a caracterização da turma foi construído um questionário, que os alunos responderam *online* (Anexo A), criado no *Google Docs*.

Com a aplicação do referido questionário foi possível fazer a caracterização da turma ao nível das seguintes dimensões: i) Dados pessoais e caracterização do contexto familiar; ii) Dados sobre o rendimento escolar anterior e competências académicas; iii) Dados sobre a dimensão vocacional e a relação com a opção escolhida; iv) Dados sobre as competências tecnológicas; v) Dados sobre a opinião dos alunos relativamente à dinâmica da turma e clima de sala de aula.



### 2.2.1. Dados pessoais e caracterização do contexto familiar

A turma é constituída por 19 alunos dos quais 16 são do género masculino e 3 são do género feminino (Figura 1).

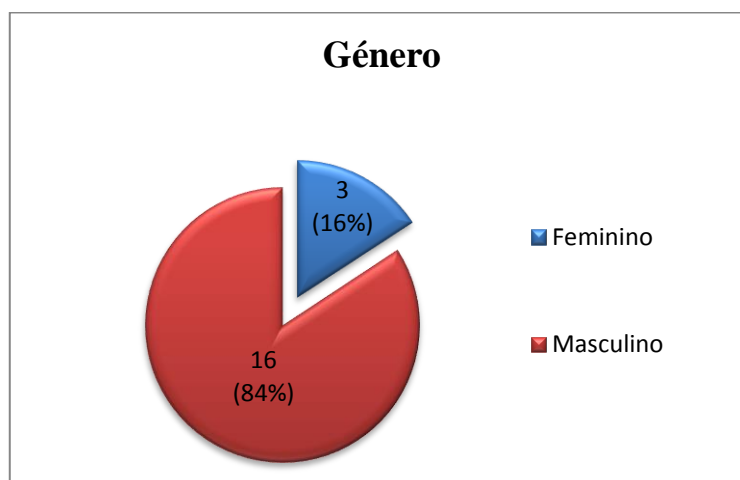


Figura 1. Distribuição dos alunos por género

As idades dos alunos estão compreendidas entre os 16 e os 19 anos, sendo a média das idades de 17,5 anos (Figura 2).

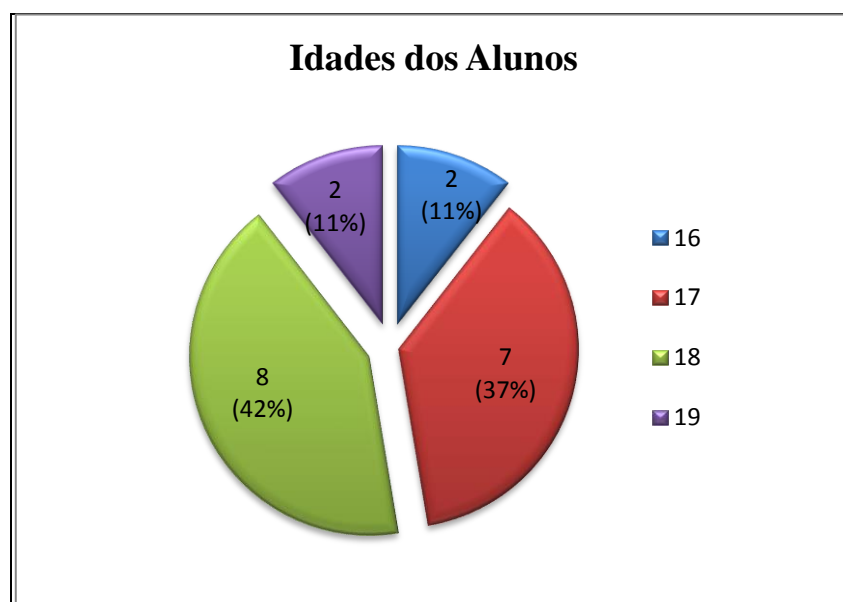


Figura 2. Distribuição dos alunos por idades

A maioria dos alunos é de nacionalidade portuguesa, sendo apenas dois de outras nacionalidades. Um aluno é proveniente do Peru e outro da Ucrânia (Figura 3).

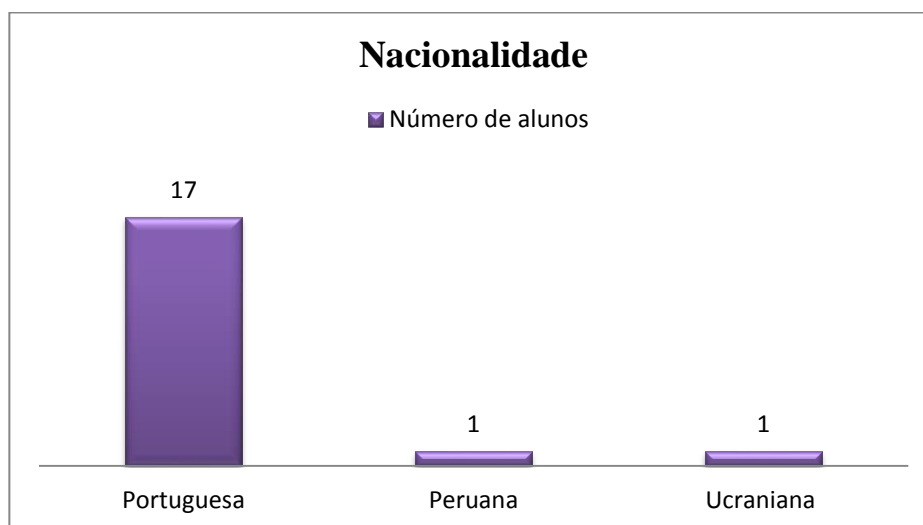


Figura 3. Distribuição dos alunos por nacionalidades

Relativamente à Freguesia onde residem, conclui-se que os alunos são provenientes de vários locais muito dispersos.

A maioria dos alunos (58%) vive com os pais (Figura 4).

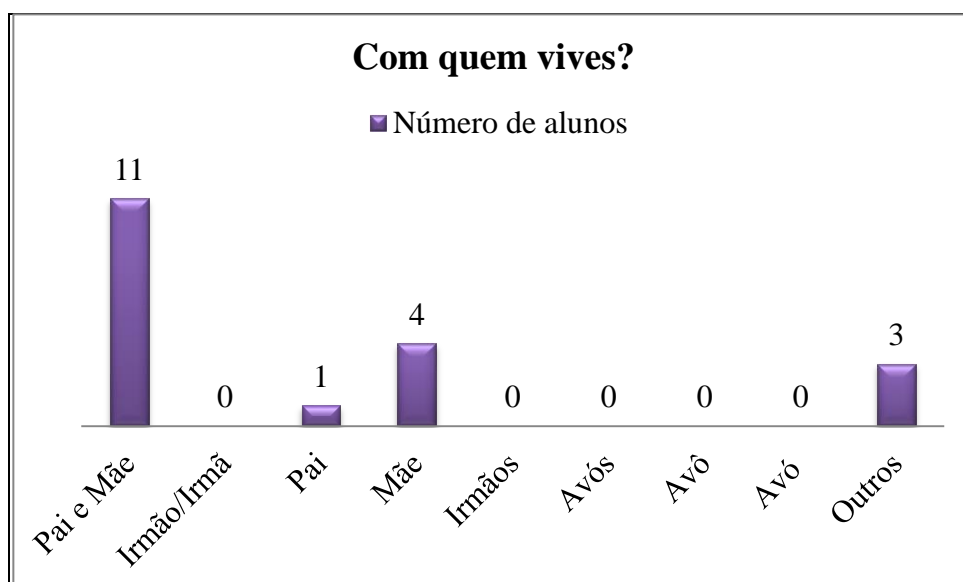


Figura 4. Com quem vivem os alunos

O encarregado de educação, dos alunos é, na sua maioria (63%), a mãe (Figura 5).

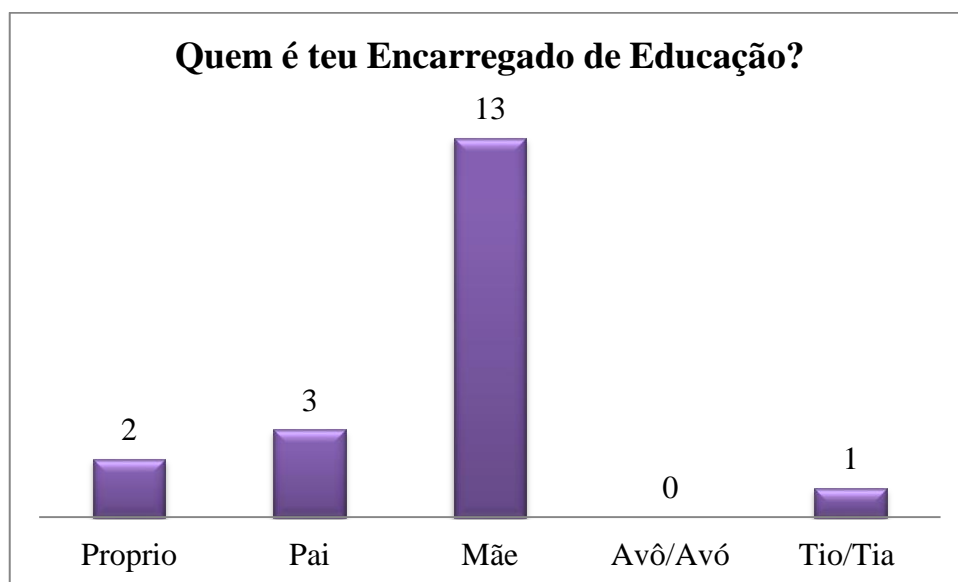


Figura 5. Quem é o encarregado do aluno

Os pais dos alunos, na sua maioria, possuem habilitações literárias ao nível do ensino secundário e universitário ao nível de licenciatura (Figura6).

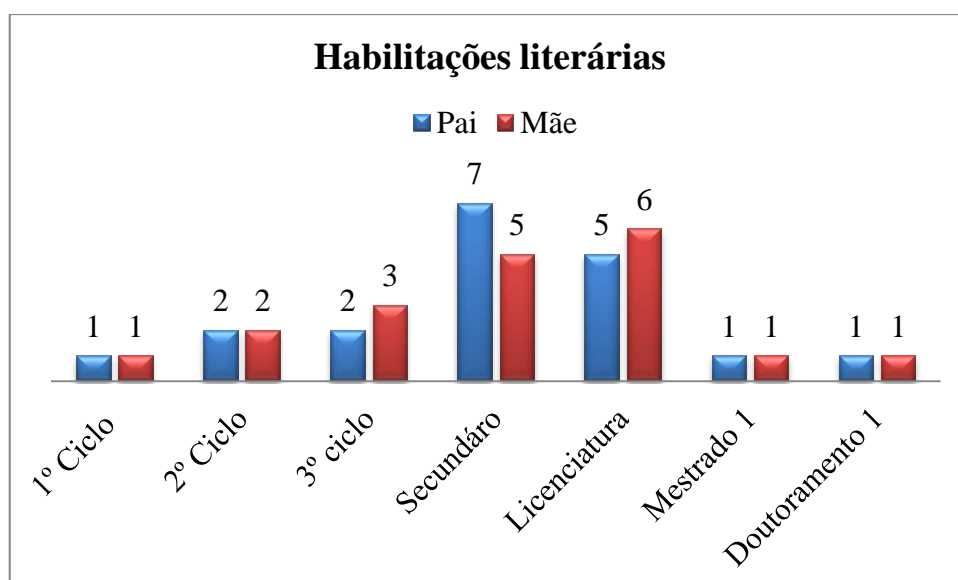


Figura 6. Habilitação literárias dos pais

Relativamente à situação profissional dos pais, podemos observar que a grande maioria estão empregados (Figura 7).

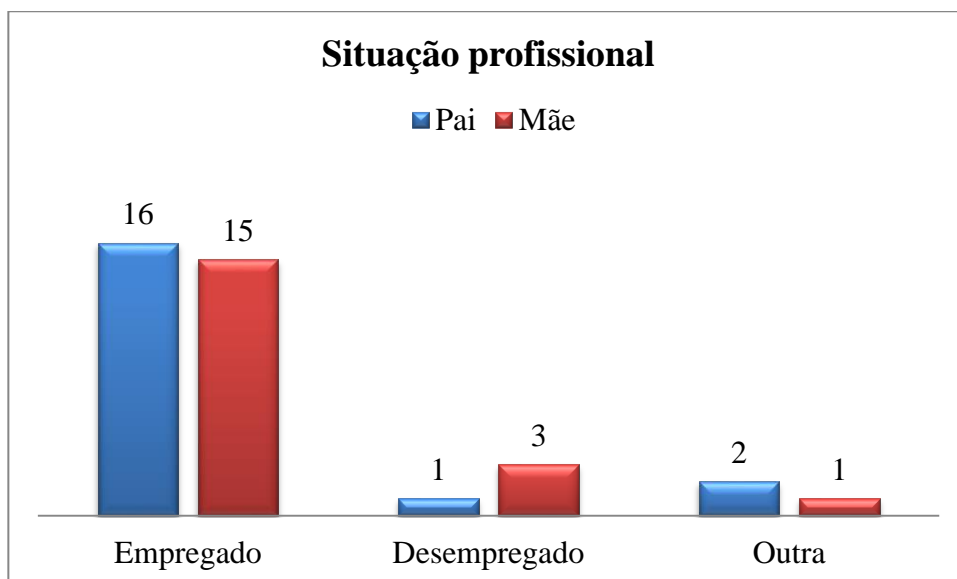


Figura 7. Situação profissional dos pais

### 2.2.2. Dados sobre o rendimento escolar anterior e competências académicas

A maioria dos alunos (13) não teve nenhuma retenção nos anos escolares anteriores (Figura 8).

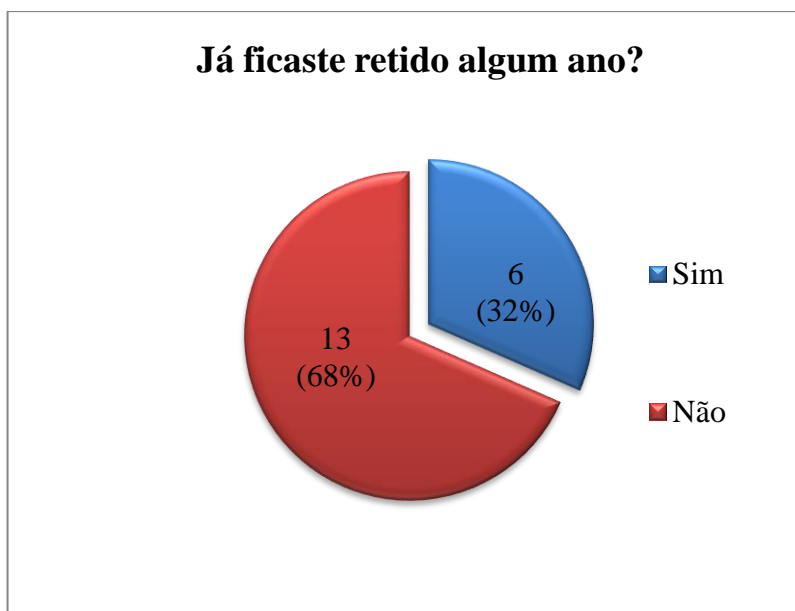


Figura 8. Alunos com retenções em anos anteriores

Na disciplina de Aplicações Informáticas B, embora esteja organizada por unidades de ensino-aprendizagem, a avaliação é calculada no final de cada período. Assim, a média das notas dos alunos no primeiro período foi de 16,9. Apenas um aluno tem avaliação negativa na disciplina. (Figura 9).

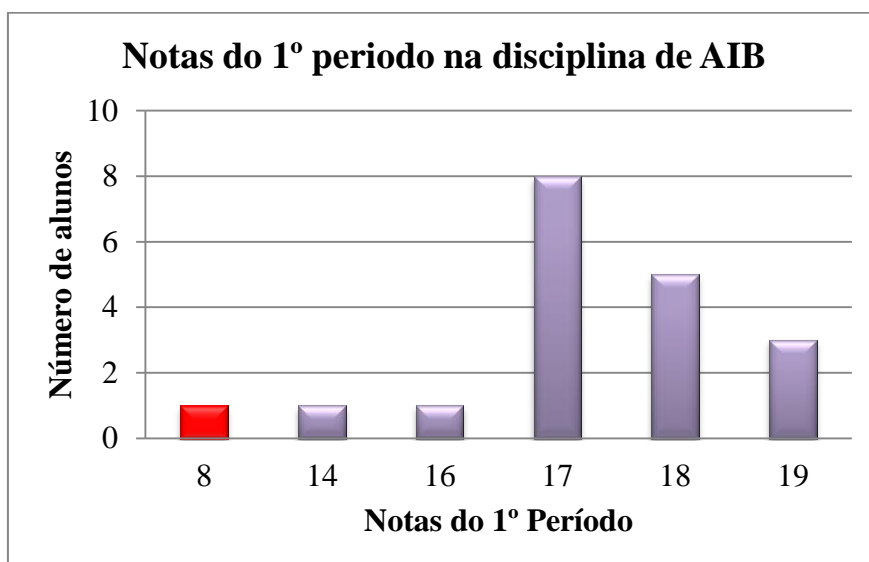


Figura 9. Avaliação dos alunos no 1º período à disciplina de AIB

#### 2.2.2.1. Dados sobre as preferências dos alunos ao nível das disciplinas escolares

O maior número de alunos (oito) refere a disciplina de matemática como sendo a sua disciplina preferida. Apenas dois alunos referem a disciplina de AIB como a sua disciplina preferida. (Figura 10).

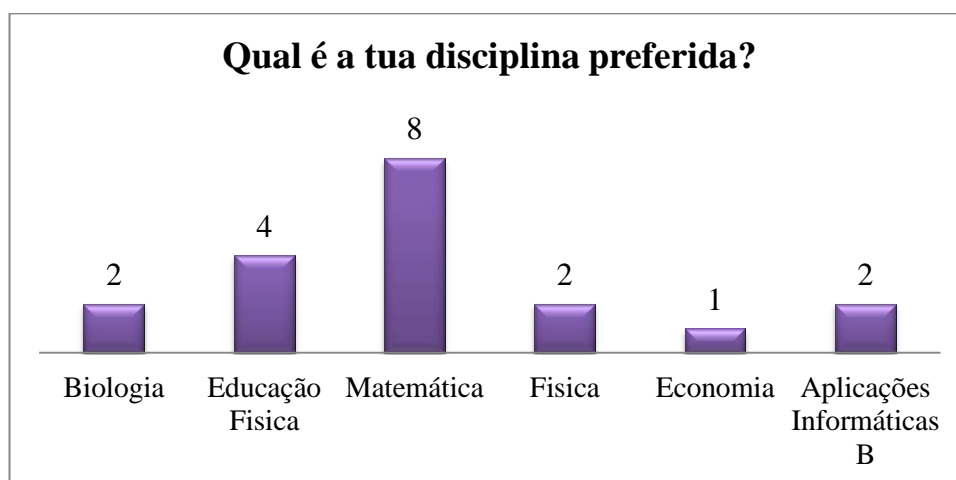
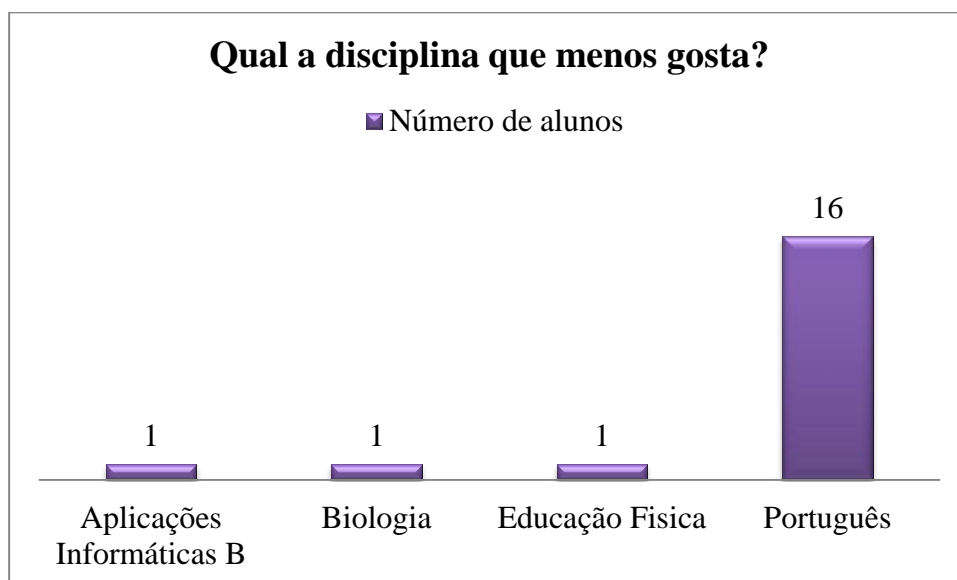


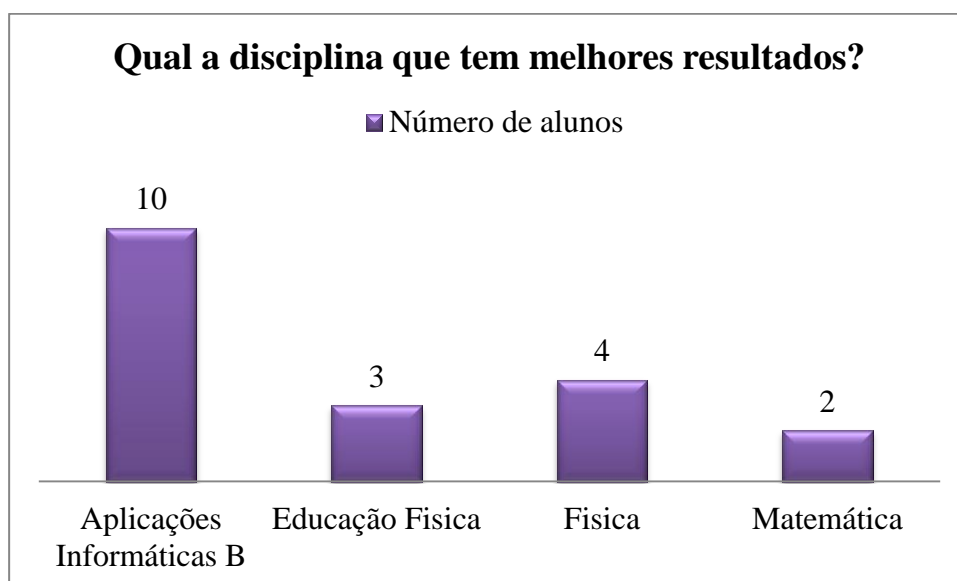
Figura 10. Disciplina preferida

A disciplina de Português é aquela que a grande maioria dos alunos refere ser a que menos gosta. Um aluno refere que a disciplina de AIB é aquela que menos gosta (Figura 11).



*Figura 11.* Disciplina que menos gostam

No que se refere à disciplina em que os alunos apresentam melhores resultados ela é a disciplina de Aplicações Informáticas B (Figura 12).



*Figura 12.* Disciplina com melhores resultados

Os piores resultados dos alunos são identificados na disciplina de Português (Figura 13) sendo também aquela que os alunos referem gostar menos (Figura 11).

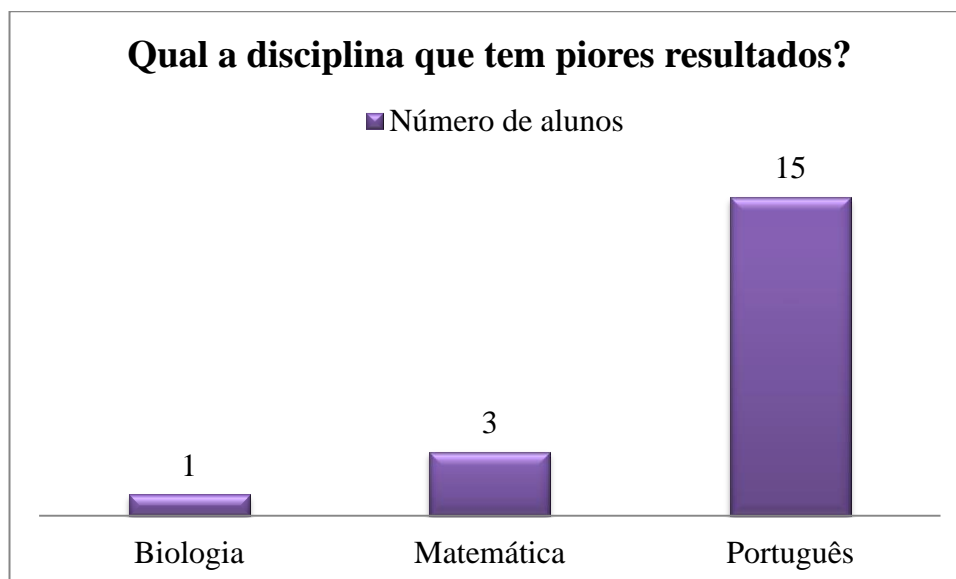


Figura 13. Disciplina com piores resultados

### 2.2.3. Dados sobre a dimensão vocacional e a relação com a opção escolhida

Quando questionados se pretendem prosseguir os estudos na área da Informática, cinco alunos responderam que “sim”, cinco responderam que “não” e os restantes estão indecisos (Figura 14).



Figura 14. Intenção de prosseguir os estudos na área da informática

Apenas um aluno refere que a disciplina de Aplicações Informáticas B não está a corresponder às suas expectativas (Figura 15).

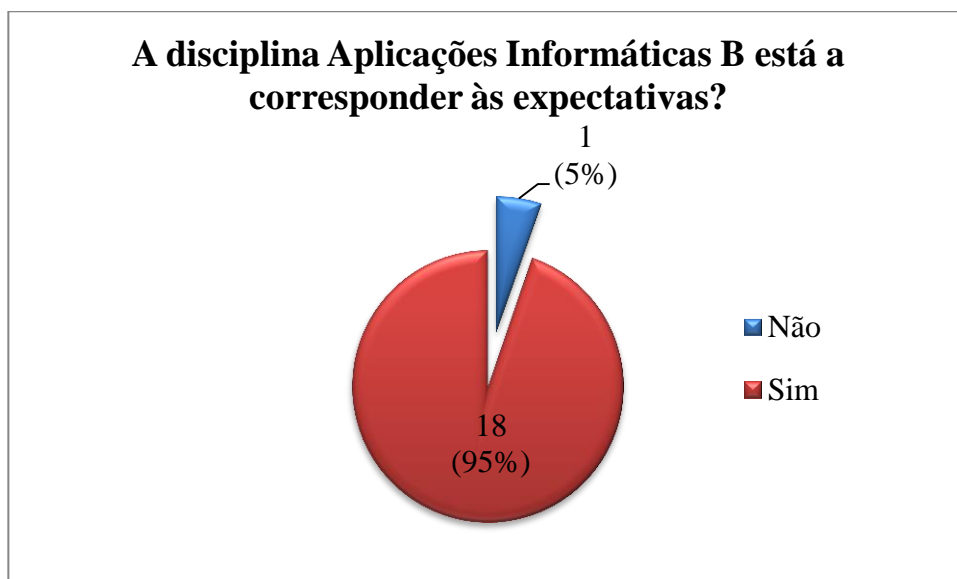


Figura 15. Expectativas relativamente à disciplina de AIB

Quando questionados sobre “Qual o motivo da escolha da disciplina Aplicações Informáticas B?”, os alunos apresentaram respostas que, após a análise ao conteúdo da pergunta aberta, se pode concluir que a principal razão da escolha da disciplina se prende com o interesse pela área da Informática, na preparação para a Universidade e para o futuro (Figura 16).

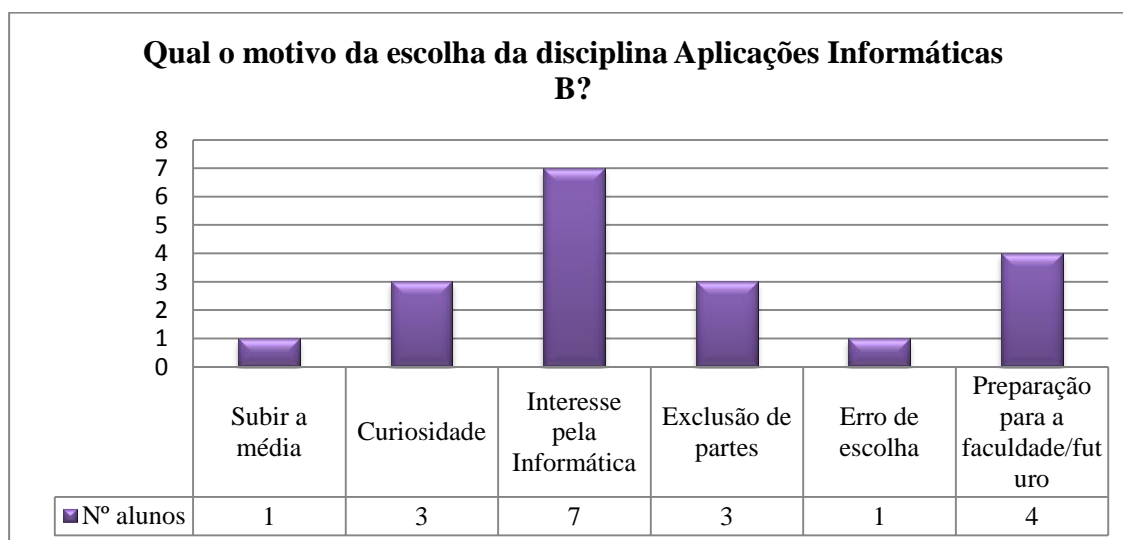


Figura 16. Motivo da escolha da disciplina de AIB



#### 2.2.4. Dados sobre as competências tecnológicas

Através do questionário de diagnóstico, foi possível apurar que todos os alunos têm computador em casa. No que respeita ao acesso à Internet em casa, apenas dois alunos referem não ter acesso à internet (Figura 17).

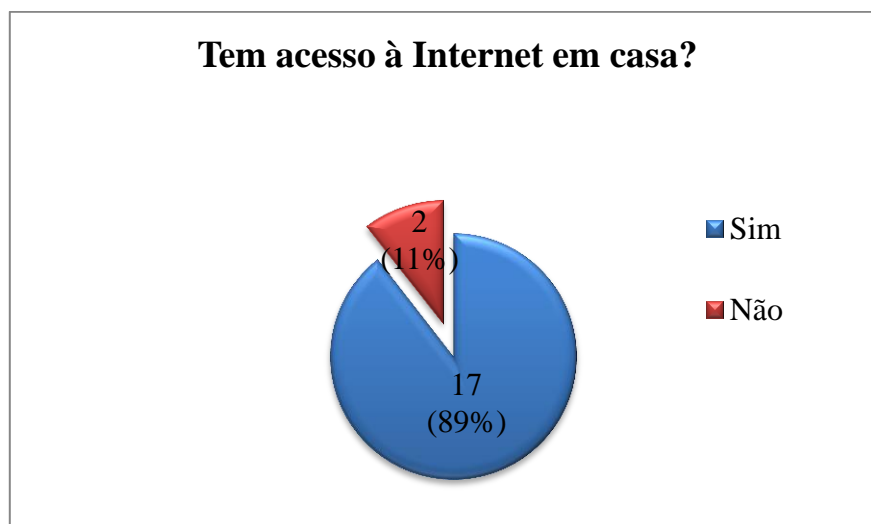


Figura 17. Acesso à Internet em casa

A maioria dos alunos considera ter conhecimentos de Informática acima da média, apenas dois alunos classificam os seus conhecimentos de informática como sendo muito poucos (Figura 18).

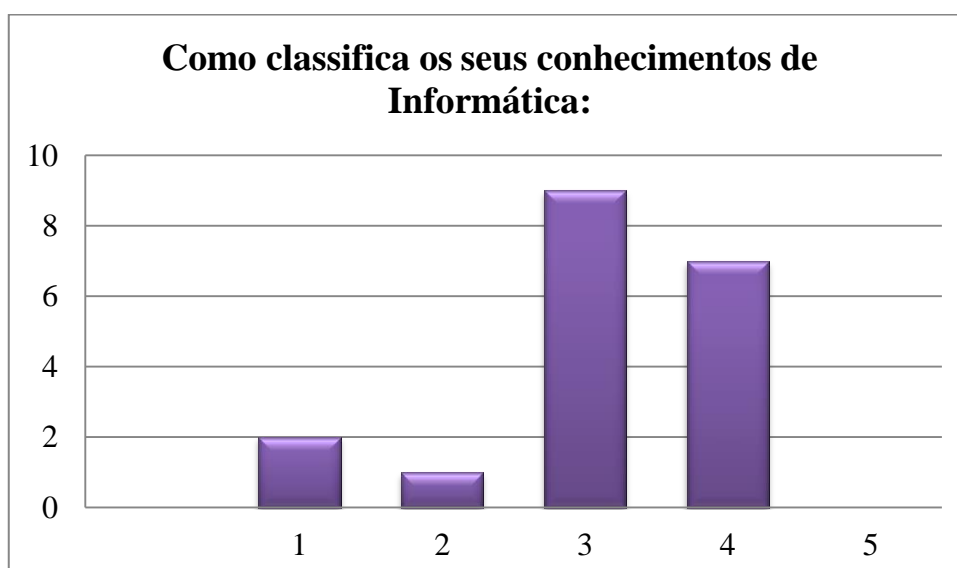


Figura 18. Classificação dos conhecimentos em informática

Relativamente a conhecimentos de programação, sete alunos referem ter conhecimentos de programação (Figura 19), mas quanto à questão se conhecem o ambiente de programação em *Scratch* apenas dois alunos dizem ter conhecimentos deste tipo de programação (Figura 20).

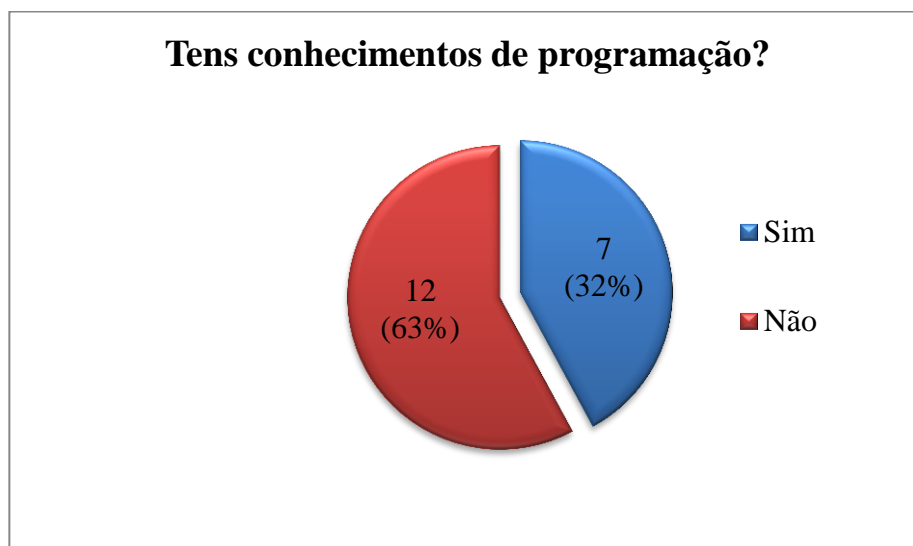


Figura 19. Conhecimentos de programação



Figura 20. Conhecimentos de programação em *Scratch*

Relativamente à questão “O que é para ti a Inteligência Artificial” os alunos apresentaram respostas que revelam algum conhecimento sobre a temática. Conhecimento que já possuíam nomeadamente através do cinema e/ou conhecimento que pesquisaram na Internet.

#### 2.2.5. Dados sobre a dinâmica da turma e clima de sala de aula

Os alunos referiram que normalmente trabalhavam em grupo (Figura 21), no entanto, 47% dos alunos referiu que gostariam de trabalhar individualmente (Figura 22).

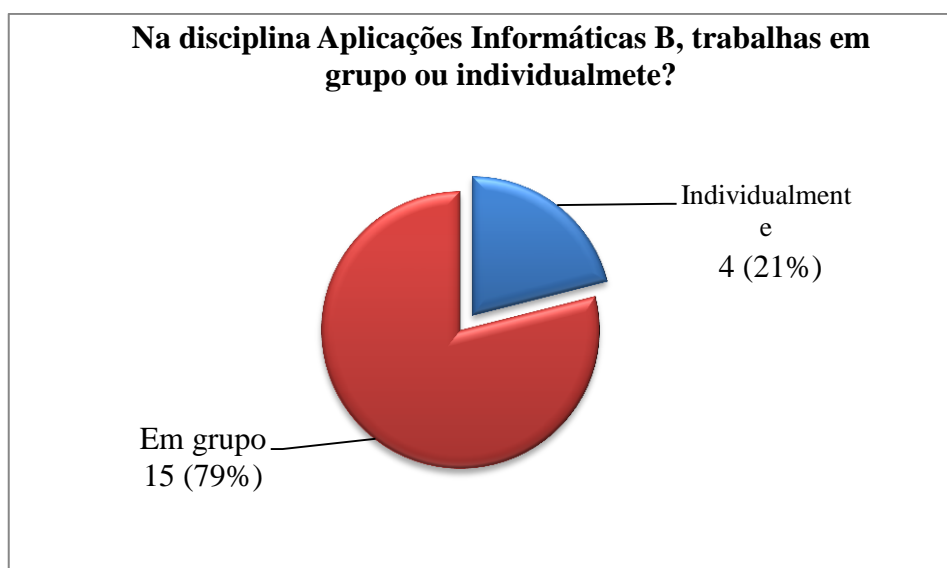


Figura 21. Trabalho em grupo ou individual

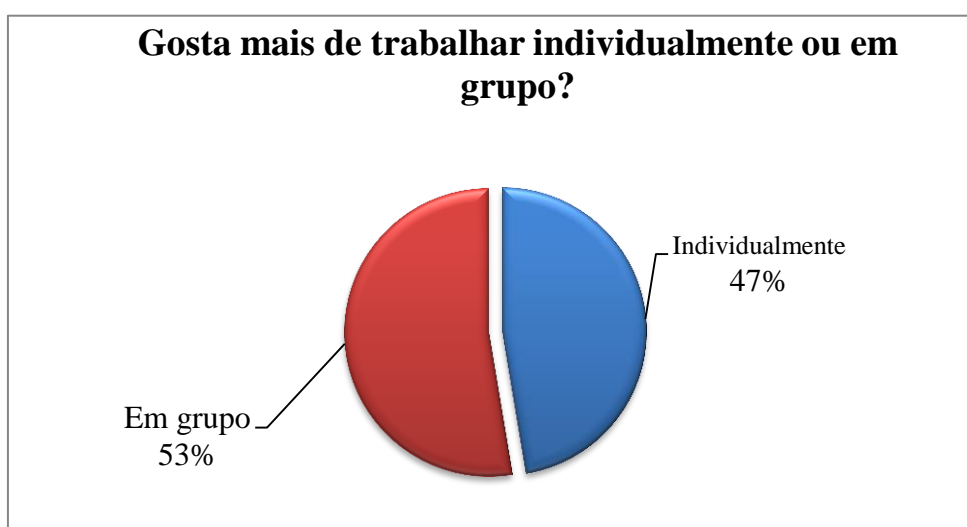
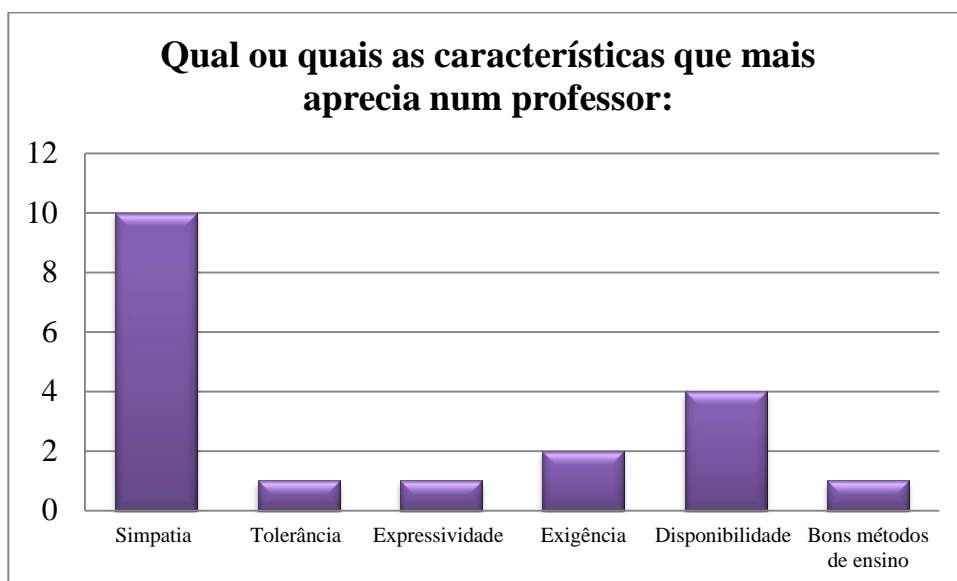
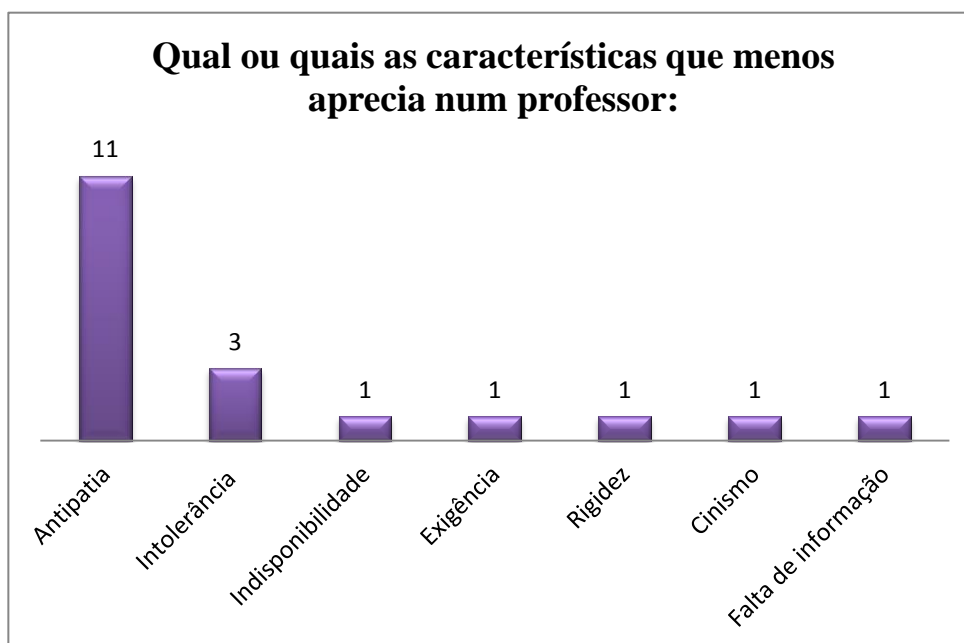


Figura 22. Preferência de trabalho em grupo ou individual

As principais características apontadas pelos alunos como sendo as que mais apreciam num professor foram a simpatia e a disponibilidade (Figura 23). Sendo a antipatia a característica que os alunos menos apreciam num professor (Figura 24).



*Figura 23.* Características mais apreciadas num professor



*Figura 24.* Características menos apreciadas num professor

### 2.3. Enquadramento Curricular

Neste capítulo descreve-se o contexto em que se inseriu a intervenção designadamente na caracterização do curso; da disciplina; da unidade de ensino-aprendizagem e da turma em que a mesma decorreu.

#### 2.3.1. O curso

O curso secundário ao qual pertence a disciplina onde se insere a unidade didática da intervenção é o curso de Ciências e Tecnologias.

O plano de estudos do referido curso é constituído por três disciplinas trienais: Português, Matemática e Educação Física; quatro disciplinas bienais (10.º e 11.º ano): Língua Estrangeira I, II ou III; Filosofia; e duas opções (Física e Química A, Biologia e Geologia ou Geometria Descritiva A); e duas disciplinas anuais (12.º ano): uma opção obrigatoriamente, Biologia ou Química ou Física ou Geologia e uma opção que pode ser de entre as opções anteriores ou outra oferecida pela escola que neste caso são as disciplinas de Aplicações Informáticas B e Psicologia B (Ministério da Educação e Ciência, 2012; Decreto-Lei n.º 129/2012).

#### 2.3.2. A disciplina

A disciplina a que pertence a unidade de ensino-aprendizagem na qual decorreu a intervenção é Aplicações Informáticas B (AIB). É uma disciplina opcional no 12.º ano de escolaridade para os cursos científico-humanísticos que, segundo o Decreto-Lei n.º 272/2007 de 26 de julho, pode ter uma carga horária semanal de três blocos de 90 minutos. No entanto e de acordo com Despacho normativo n.º 7/2013 a Escola Secundária D. Pedro V definiu a leção da disciplina em três aulas semanais de 50 minutos cada, das quais uma é lecionada às 4<sup>as</sup> feiras e as outras duas são lecionadas às 5<sup>as</sup> feiras em tempos consecutivos.

Para a leção da disciplina, a Escola Secundária D. Pedro V adotou o programa homologado em 19 de abril de 2006, desse modo, o programa encontra-se dividido em quatro unidades de ensino-aprendizagem, são elas: i) Introdução à Programação; ii) Simulação e Modelação Computacional Aplicada; iii) **Introdução à Inteligência Artificial**; iv) Introdução à Análise de Sistemas.

De acordo com os autores do programa Pinto, Dias & João (2006) a disciplina “visa direccionar os saberes dos alunos para aplicações específicas da sua esfera de conhecimentos e que sirvam como pré-requisitos adicionais para um prosseguimento de estudos” (p. 3).



### 2.3.3. A Unidade de Ensino-Aprendizagem

A unidade de ensino-aprendizagem em que ocorreu a Intervenção foi a Unidade 3 – Introdução à Inteligência Artificial da disciplina de Aplicações Informáticas B. O documento de orientação do Ministério da Educação (Pinto et al., 2006), apresenta a seguinte visão geral para os temas/conteúdos que deverão ser abordados na referida unidade (Figura 25), para uma carga horária, de referência, de 24 blocos de 90 minutos.

UNIDADE 3 – INTRODUÇÃO À INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL	
○	O conceito de Inteligência Artificial
○	Os equipamentos para a IA
○	Sistemas periciais
○	Caracterização padrão de um sistema pericial
○	As linguagens de IA
○	O LOGO

Figura 25. Visão geral dos temas/conteúdos<sup>1</sup>

A Escola Secundária D. Pedro V determinou a planificação de longo prazo para a unidade/módulo 3 - Introdução à Inteligência Artificial, que de seguida se apresenta (Figura 26). Para uma carga horária de 30 aulas de 50 minutos cada.

 <b>AGRUPAMENTO DE ESCOLAS DAS LARANJEIRAS</b>		 <b>GOVERNO DE PORTUGAL</b>	<b>MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E CIÊNCIA</b>
<b>DIREÇÃO GERAL DOS ESTABELECIMENTOS ESCOLARES</b> Direção de Serviços Região de Lisboa e Vale do Tejo			
Unidades Temáticas Modulares	Nº Relativo	Período (Tempos - 50 min.)	Competências
<b>Módulo 3:</b> Introdução à Inteligência Artificial	Unidade Temática Modular 3 de 4	30	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Compreender o conceito de Inteligência Artificial.</li> <li>• Identificar características de equipamentos para a IA.</li> <li>• Reconhecer um sistema pericial.</li> <li>• Conhecer as aplicações de sistemas periciais.</li> <li>• Conhecer a estrutura global de um sistema pericial.</li> <li>• Reconhecer linguagens de IA.</li> <li>• Identificar as características da linguagem.</li> <li>• Identificar o modelo recursivo da linguagem.</li> <li>• Reconhecer as declarações essenciais.</li> <li>• Realizar primitivas e operações mais complexas.</li> <li>• Executar um pequeno projecto em LOGO.</li> </ul>

Planificação a Longo Prazo – Aplicações Informáticas B  
Curso Ciências e Tecnologias 2013/2014 – 12.º Ano

3/4

Figura 26. Planificação a Longo Prazo

<sup>1</sup> Fonte: Retirado de Pinto 2006, p.8

## **2.4. Síntese sobre o contexto da intervenção**

A comunidade é constituída por cerca de 21.625 residentes, sendo cerca de 2.585 estrangeiros e a maioria dos residentes tem idades superiores a 25 anos.

O Agrupamento é formado pela Escola Secundária D. Pedro V (sede do Agrupamento), por dois jardins-de-infância, três escolas básicas e uma EB 2,3.

A escola foi modernizada e equipada com novos computadores, videoprojetores e quadros interativos. A escola apresenta uma vasta oferta formativa, frequentando a escola cerca de 1314 alunos, distribuídos pelos diversos cursos. Os alunos que frequentam a escola são provenientes de diversas freguesias com um raio de abrangência alargado.

A turma é constituída por 19 alunos, aparentemente inseridos num contexto familiar considerado dentro dos padrões normais. Apenas dois alunos são de nacionalidade estrangeira, mas estão totalmente integrados na turma e não apresentam dificuldades ao nível da compreensão e expressão na língua Portuguesa. Relativamente ao rendimento escolar dos alunos, podemos concluir que os alunos não apresentam dificuldades de aprendizagem, à disciplina de Aplicações Informáticas B os alunos apresentam resultados muito acima de média. Os alunos revelam também interesse pela área da Informática considerando-a importante para o seu percurso académico e para o seu futuro. No que se refere à disciplina de Aplicações Informáticas B apenas dois alunos apontam a disciplina como a sua disciplina preferida e um aluno refere mesmo que a disciplina de Aplicações Informáticas B é aquela que menos gosta. Relativamente às competências tecnológicas, os alunos referem ter alguns conhecimentos nomeadamente ao nível da programação. No entanto, no que respeita a conhecimentos da programação em *Scratch*, apenas dois alunos referiram possuir alguns conhecimentos. Quanto à temática da Inteligência Artificial, os alunos revelam ter alguma noção do conceito, associam a temática ao cinema e aos robots. No que respeita ao ambiente e dinâmica em sala de aula os alunos apreciam a simpatia e a disponibilidade do professor. Relativamente ao trabalho em grupo, quase metade da turma (47% dos alunos), manifestam a preferência por trabalhar individualmente.

Sendo a disciplina de Aplicações Informáticas B uma disciplina de opção para os cursos de Ciências e Tecnologias, poderia, assim, concluir-se que os alunos estavam a frequentar a disciplina por sua opção e não por uma imposição do currículo. No entanto três alunos apontaram o motivo da escolha da disciplina de Aplicações Informáticas B como sendo por “Exclusão de partes” e um aluno referiu mesmo que tinha sido um “Erro de escolha”.

A Escola Secundária D. Pedro V adotou o programa da disciplina de Aplicações Informáticas B homologado em 2006 (Pinto et al., 2006), as unidades ensino-aprendizagem que constituíam a disciplina foram:

- Introdução à Programação;
- Simulação e Modelação Computacional Aplicada;
- **Introdução à Inteligência Artificial;**
- Introdução à Análise de Sistemas.

Assim, e uma vez que a intervenção ocorreu na unidade três, as aprendizagens realizadas nas unidade de ensino-aprendizagens anteriores, nomeadamente Introdução à Programação e Simulação e Modelação Computacional Aplicada, conferem aos alunos os conhecimentos e aptidões necessários à aquisição das novas aprendizagens prevista para a intervenção.

O conhecimento que adquirimos sobre o contexto onde decorreu a intervenção e sobre as características dos alunos, que acabamos de descrever, em conjunto com os aspetos referentes ao enquadramento curricular e científico da temática que foi lecionada, que seguidamente se apresenta, permitiu-nos estabelecer um plano de trabalho adequado aos alunos em causa. Esse plano de trabalho descreve-se no capítulo cinco deste relatório.



### 3. Enquadramento Curricular e Científico da Intervenção

Neste capítulo apresenta-se o enquadramento curricular e científico da temática da intervenção, que conjuntamente com as características do contexto onde decorreu a intervenção constituíram a base da conceção, planeamento e concretização da intervenção. O capítulo tem início com a identificação dos temas/conteúdos que foram lecionados durante a intervenção e posteriormente descrevem-se alguns dos constrangimentos identificados por vários autores na leção da temática da Inteligência Artificial, do ensino da programação e do ensino com tecnologia. Por fim são apresentadas as propostas metodológicas para o ensino da Introdução à Inteligência Artificial e de avaliação.

#### 3.1. Temas/conteúdos lecionados na Intervenção

Após o estudo sobre o contexto da intervenção, seguiu-se a definição dos temas/conteúdos que foram lecionados. A intervenção decorreu nas primeiras 11 aulas da leção da unidade. Assim, os temas/conteúdos que foram lecionados durante o período em que decorreu a intervenção foram: i) O conceito de Inteligência Artificial focando as aplicações atuais da Inteligências Artificial; ii) As linguagens de programação de Inteligência Artificial focando as suas principais características; iii) O *LOGO* com a realização de um pequeno projeto.

Para uma melhor compreensão dos conceitos a serem abordados durante a intervenção e da relação entre eles foi elaborado um mapa de conceitos, que se apresenta na Figura 27.

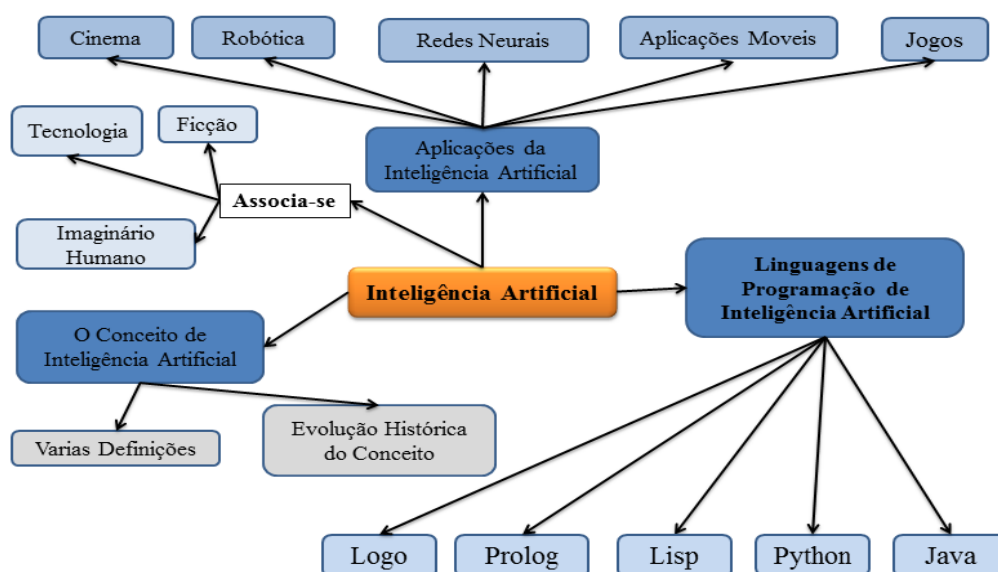


Figura 27. Mapa de conceitos

### 3.1.1. O conceito de Inteligência Artificial

Se tentarmos separar os termos “Inteligência” e “Artificial” com o intuito de simplificar o entendimento do conceito “Inteligência Artificial”, deparamo-nos logo com a definição de Inteligência apresentada pelos dicionários de Língua Portuguesa, que definem inteligência como sendo “faculdade de aprender, compreender e adaptar-se”. Não sendo a única definição apresentada, é possível concluir que não é fácil e consensual a sua definição. Desta forma o conceito de Inteligência Artificial é também um conceito com diversas definições. Segundo Russel & Norvig (2009), as definições de Inteligência Artificial, que se encontram na literatura científica, podem ser agrupadas em quatro categorias principais: Sistemas que pensam como humanos; Sistemas que agem como humanos; Sistemas que pensam logicamente; Sistemas que agem logicamente.

Costa e Simões (2008) referem que “De um modo simplificado podemos definir Inteligência Artificial como a disciplina que tem por objetivo o estudo e construção de entidades artificiais com capacidades cognitivas semelhantes às dos seres humanos” (p. 3). Os mesmos autores referem também que existem duas perspetivas diferentes sobre a Inteligência Artificial e sobre o rumo que esta disciplina poderá ter no futuro: i) A **Inteligência Artificial Forte**, onde se considera que será possível criar uma máquina consciente e inteligente; ii) A **Inteligência Artificial Fraca**, onde se considera que apenas é possível construir artefactos que imitam o homem na sua ação inteligente. A Inteligência Artificial enquanto ciência é recente e abrange uma enorme variedade de áreas, tais como: Filosofia, Biologia, Medicina, Robótica, Jogos, Redes Neurais, Educação, entre outras (Figura 28).

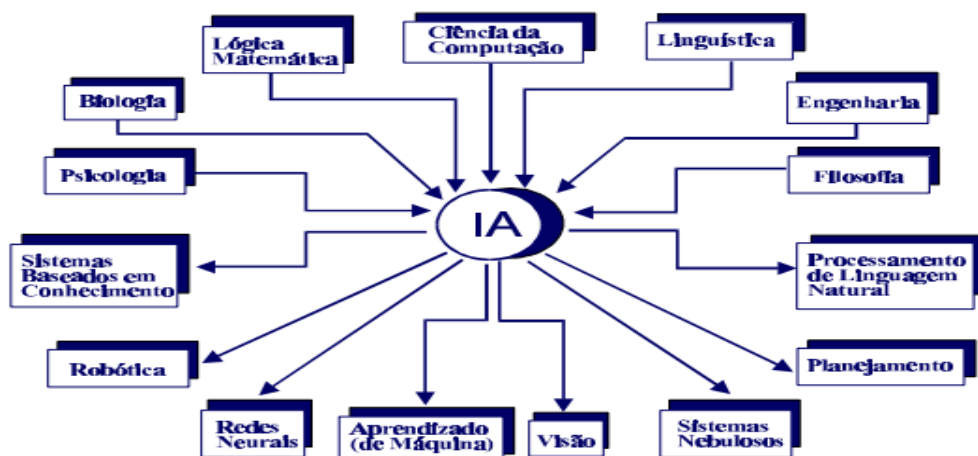


Figura 28. Áreas relacionadas com a Inteligência Artificial (Monard & Baranaukas, 2000, p. 2)

Em 1995 Hélder Coelho afirmava que “(...) a IA ganhou nos últimos anos uma grande importância e em áreas muito diferentes (...)”, e que o motivo se deve ao facto do conhecimento, o ingrediente chave na IA, ter “características muito diversificadas, que vão dos aspetos quantitativos e certos (os triviais), aos qualitativos e incertos” (p. 13). Pela investigação realizada verifica-se que a IA, hoje em dia, continua a ser uma temática de muita importância e em áreas muito diferentes no entanto, com a restauração da disciplina em 2009, a temática da Inteligência Artificial deixou de fazer parte das unidades de ensino aprendizagem da disciplina de Aplicações Informáticas B.

### **3.1.2. Linguagens de programação de Inteligência Artificial**

A maioria dos sistemas de inteligência artificial caracterizam-se por não seguir algoritmos bem definidos como nos sistemas clássicos, por isso, existem linguagens específicas para IA que utilizam principalmente paradigmas de programação em lógica e programação funcional.

De acordo com Edelson, Drang & Levine (1988), para que um programa seja considerado de IA é necessário que todos os elementos necessários ao processo de tomada de decisão, objetivos, factos, regras, mecanismos de inferência e poda, estejam incluídos nesse mesmo programa.

Os mesmos autores referem também que existem várias linguagens para a construção de programas de IA. A primeira linguagem para IA surgiu em 1955, por Newell, Shaw e Simon, denominada de *IPL-11*. Posteriormente surgiu a linguagem *LISP* (*LISts Processing*), estruturada por John McCarthy (em 1958), a qual passou a ser bastante utilizada simultaneamente com a lógica matemática e as funções recursivas.

Outra linguagem de programação, também considerada de Inteligência Artificial, é o *Prolog*<sup>2</sup> (*PROgramming in LOGic*). O *Prolog* surgiu nos anos 70 com o intuito de resolver problemas por meio da utilização de instruções lógicas. “Foi concebida em 1972 em Marselha por Alain Colmerauer e Philippe Roussel, exportada para Edimburgo em 1974 por David Warren, e para Lisboa por Luís Moniz Pereira e Hélder Coelho” (Coelho, 1995, p. 84).

---

<sup>2</sup>Disponível em <http://www.swi-prolog.org/>

“Explicando de uma forma simples, a programação lógica é o uso e uma notação lógica formal para comunicar processos computacionais para um computador” (Sebesta, 2003, p. 102).

O *Prolog* é uma linguagem declarativa, significando que em vez de o programa estipular a maneira de chegar à solução, passo a passo, (como nas linguagens procedimentais ou imperativas), limita-se a fornecer uma descrição do problema que se pretende computar. Usa uma coleção base de dados de **factos** e de relações lógicas (**regras**) que exprimem o domínio relacional do problema a resolver. *Prolog* é uma linguagem de programação para computação simbólica, não-numérica, especialmente projetada para resolução de problemas que envolvam objetos e relações entre objetos (Bratko, 2001).

A linguagem de programação *Prolog* é ainda hoje muito usada a nível universitário nomeadamente nas licenciaturas na área da Informática e designadamente nas disciplinas de Sistemas Baseados em Conhecimento e de Inteligência Artificial.

Para além das linguagens de programação anteriormente referidas, o programa da disciplina de Aplicações Informáticas B sugere também a abordagem às linguagens de programação *Python* e *Java* (Pinto et al., 2006, p.24).

A linguagem de programação *Python*<sup>3</sup> é uma linguagem de alto nível, linguagem de script do lado do servidor para *sites* e aplicativos móveis. É considerada uma linguagem bastante fácil para iniciantes em programação, devido à sua facilidade de leitura e sintaxe compacta, permite expressar um conceito com menos linhas de código do que em outras linguagens de programação. É utilizada também em aplicativos *web* para *Instagram*, através da *framework web* associada.

A linguagem de programação *Java*<sup>4</sup> é uma linguagem de programação orientada a objetos baseada em classes desenvolvida pela *Sun Microsystems* em 1990. É uma das linguagens de programação mais utilizadas, em desenvolvimento de *software* para empresas, conteúdos para a web, jogos e aplicativos móveis, bem como para *Android*. O *Java* foi projetado para funcionar em várias plataformas de

---

<sup>3</sup> Disponível em <http://www.learnpython.org/>

<sup>4</sup> Disponível em <http://www.learnjavaonline.org/>

*software*, ou seja, um programa escrito em Mac OS X, por exemplo, também pode ser executado no Windows.

### **3.1.3. O LOGO**

A linguagem de programação *LOGO*<sup>5</sup> é considerada um dialeto do *Lisp*, foi criada para ser uma ferramenta de apoio à aprendizagem.

Especialmente desenhada para ser utilizada pelas crianças, a linguagem *LOGO* apresenta uma proposta de ensino-aprendizagem baseada nas teorias da psicologia genético evolutiva de Jean Piaget. Nessa perspectiva, as crianças podem ser vistas como construtoras das próprias estruturas intelectuais. Ao trabalhar com a linguagem *LOGO*, o erro é tratado como uma tentativa de acerto, ou seja, uma fase necessária à nova estruturação cognitiva, fortemente relacionada com a teoria da equilíbrio de Piaget. “Essa linguagem desafiadora pode ser usada por alunos de todas as idades, ou por qualquer sujeito interessado em “criar e construir o seu conhecimento” (Martins, 2012, p.24).

## **3.2. Problemática associada à leção da temática da Inteligência Artificial**

Embora o programa da disciplina mencione que a abordagem aos temas/conteúdos “deva ser muito ligeira” (Pinto et al., 2006, p.24), pelo anteriormente exposto podemos concluir que os constrangimentos surgem desde logo na definição do conceito de Inteligência Artificial, seguida da vasta área de abrangência das aplicações atuais da Inteligência Artificial, conjuntamente com as dificuldades identificadas por vários autores associadas ao ensino-aprendizagem da programação.

Meeden & Kumar (1998) referem que é difícil ensinar nos cursos de Introdução à Inteligência Artificial, em parte, porque a IA carece de uma metodologia unificada, sobrepõe-se com muitas outras disciplinas e envolve uma ampla gama de habilidades das mais simples às mais complexas.

Do mesmo modo García, Román, & Pardo (2006) apontam a diversidade e a complexidade dos diferentes temas que constituem a disciplina da Introdução à Inteligência Artificial, como um constrangimento para o ensino-aprendizagem da IA,

---

<sup>5</sup> Fonte: <http://el.media.mit.edu/logo-foundation/logo/index.html>

nomeadamente na adoção de algumas metodologias, designadamente na adoção da metodologia de aprendizagem baseada em projetos.

### **3.3. Problemática associada ao ensino da programação**

De acordo com alguns autores, as dificuldades evidenciadas ao nível da aprendizagem da programação devem-se essencialmente à falta ou inadequação dos métodos de ensino, à perceção e abordagem dos problemas (Gomes, Henriques & Mendes, 2008), à complexidade da sintaxe (Gomes & Mendes, 2007) e à ausência de estratégias adotadas pelos professores (Jenkins, 2002, citado por Gomes & Mendes, 2007).

Assim, no sentido de colmatar as causas do insucesso no ensino da programação e de potenciar as aprendizagens dos alunos, Dijkstra (1989) Jenkins (2002) e Bereiter & Ng (1991) citados por Gomes, Henriques, & Mendes (2008), apresentam as seguintes estratégias: i) a introdução de conteúdos e conceitos de forma gradual e de níveis de dificuldade crescente; ii) a adoção de metodologias com base na resolução de problemas assim como na realização de atividades/projetos que correspondam ou que se assemelhem a situações idênticas às do mundo real.

Com base na bibliografia estudada sobre a problemática associada ao ensino-aprendizagens da programação e uma vez que será, para a maioria dos alunos o primeiro contacto com programação consideramos que o recurso a um ambiente de programação visual seria adequado desde logo para colmatar as dificuldades ao nível da sintaxe para além das vantagens que apresentamos quando descrevemos as opções pedagógicas de atuação (ponto 5.2.4. deste relatório).

### **3.4. Problemática do ensino com tecnologia**

Devido à diversidade e complexidade de alguns dos conteúdos e das formas de os abordar na prática letiva, diversos autores afirmam que o conhecimento profissional dos professores de informática possui uma natureza particularmente complexa. (Margerum-Leys & Marx, 2004). Os autores entendem que para ensinar com tecnologia o professor precisa de um conhecimento específico sobre a tecnologia, que não é conhecimento didático do conteúdo tecnológico, nem

conhecimento didático, a que chamam conhecimento didático do conteúdo da educação com tecnologia.

Também Oliveira (1998) considera que os professores têm que integrar a pedagogia e a tecnologia “num saber profissional prático próprio, ou seja, num estilo de ensino, dificilmente tematizável” (p. 124).

Em 2006 Mishra & Koehler apresentaram uma nova categoria de conhecimento que designaram por *Technological Pedagogical Content Knowledge* (Figura 29).

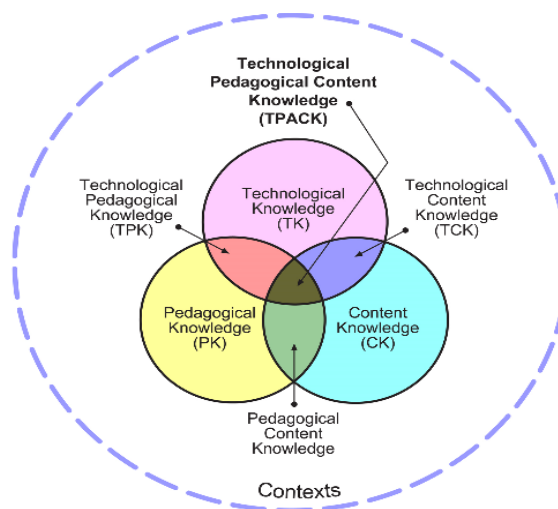


Figura 29. Modelo TPACK (Mishra & Koehler, 2006)

Fonte: <http://mkoehler.educ.msu.edu/tpack/files/2011/05/tpack.jpg>

O modelo de TPACK, ou seja, o conhecimento designado por *Technological Pedagogical Content Knowledge*, é o resultado da interseção de três tipos diferentes de conhecimento: conhecimento pedagógico; conhecimento do conteúdo e conhecimento tecnológico. Da combinação de dois desses tipos de conhecimentos, resulta a combinação uniforme do conhecimento do professor em três dimensões:

- **Pedagogical Content Knowledge:** saber ensinar um conteúdo específico do currículo;
- **Technological Content Knowledge:** conhecimento da relação entre a tecnologia e os conteúdos, ou seja, quais os recursos tecnológicos disponíveis e quais os mais adequados para lecionar um determinado conteúdo;

- **Technological Pedagogical Knowledge:** conhecimento do modo como utilizar esses recursos no processo de ensino e aprendizagem, e como eles podem influenciar o processo (Mishra & Koehler, 2006).

Os autores consideram que a interação entre os diversos tipos de conhecimentos, aplicados na prática, pode contribuir para a melhoria das aprendizagens dos alunos.

Nesse sentido Costa, Rodrigues, Cruz & Fradão (2012), abordam a importância da formação de professores para o uso das tecnologias em contexto educativo, afirmando que essa formação “deve ser direcionada para o desenvolvimento equilibrado das competências tecnológicas e pedagógicas em função das especificidades da área curricular de cada professor” (p. 96).

### 3.5. Propostas metodológicas para o ensino da Inteligência Artificial

As sugestões metodológicas apresentadas pelo programa da disciplina, de Aplicações Informáticas B (Pinto et al., 2006), aconselha a adoção de metodologias e atividades que “incidam sobre a aplicação prática e contextualizada dos conteúdos, a experimentação, a pesquisa e a resolução de problemas” e “que se privilegie a participação dos alunos em pequenos projetos parcelares de forma que se possa simular, na medida do possível, um contexto de produção autónoma ou empresarial, que abordem temas de outras áreas disciplinares, ou de soluções de carácter público” (p. 12). Refere ainda que o professor deve adotar estratégias que motivem o aluno a envolver-se na sua própria aprendizagem e lhe permita desenvolver a sua autonomia e iniciativa. Em particular para a unidade de ensino-aprendizagem e para os temas/conteúdos abordados durante a intervenção, as sugestões metodológicas apresentadas pelo programa da disciplina (Pinto et al., 2006) são:

- A introdução dos conceitos essenciais deverá ser feita através do conhecimento de situações que usem a IA (por exemplo através de um programa do tipo de *CREATURES*, visitando por exemplo os seus *sites* oficiais).
- Sugere-se a utilização de uma versão *on-line* do *ELIZA* – [www-ai.ijs.si/eliza/eliza.html](http://www-ai.ijs.si/eliza/eliza.html) –, permitindo aos alunos fazerem um ensaio para entenderem o seu funcionamento.



- Sugerem-se também abordagens deste e de outras soluções deste tipo como *A.L.I.C.E.* ou *PARRY*.
- Sugere-se que os alunos façam a ligação da IA com as atuais soluções de reconhecimento de voz, óticas e de assinatura à mão digitalizada, atravessando exemplos como: *Deep Blue*, computador contra o qual se bateu *Kasparov* no famoso jogo de xadrez homem-máquina em 1997; Sistemas de tradução de texto; Redes neurais usadas para diferentes tipos de tarefas desde a proteção de computadores a jogos; Sistemas matemáticos como: *Mathematica*, *Macsyma*, Etc.
- A abordagem das linguagens deve ser feita numa perspetiva informativa e não de aprofundamento, embora seja de sugerir aos alunos algumas incursões pelo *LOGO*, recorrendo, por exemplo, aos recursos da *LOGO Foundation*.
- Selecionar uma versão de *LOGO freeware*, e realizar com os alunos uma abordagem de descoberta guiada, que lhes permita mais tarde explorarem a linguagem se o desejarem. Procurar criar nos alunos uma lógica de descoberta da comunidade virtual associada ao *LOGO*. (p. 23-24)

### 3.6. Avaliação das aprendizagens

No que respeita à avaliação das aprendizagens, o programa da disciplina (Pinto et al., 2006) refere que a avaliação é contínua e a metodologia a adotar deve centrar-se “nas componentes formativa e sumativa que enquadram a generalidade dos modelos de avaliação” (p. 15). O programa da disciplina sugere ainda que:

Deverá ser privilegiada a observação direta do trabalho desenvolvido pelo aluno durante as aulas, utilizando para isso grelhas de observação com escalas bem dimensionadas (tipo *Likert*, por exemplo) que permitam registar o seu desempenho nas situações que lhe são proporcionadas, a sua evolução ao longo do ano letivo, o interesse e a participação, a capacidade de desenvolver trabalho em grupo, a capacidade de explorar, investigar e mobilizar conceitos em diferentes situações, a qualidade do trabalho realizado e a forma como o gere, organiza e auto-avalia (Pinto et al., 2006, p. 15).

O programa da disciplina refere também que outra fonte de informação que pode dar um contributo importante para a avaliação está na conceção, na realização, na apresentação e na discussão em turma de um ou vários projetos interdisciplinares, que permitam a mobilização dos saberes adquiridos na disciplina em função de problemas ou temas de pesquisa que poderão estar ligados a outras áreas do conhecimento (Pinto et al., 2006).

Para além da avaliação das aprendizagens o programa da disciplina salienta também a importância da avaliação de diagnóstico, tal como refere Ferreira (2007), trata-se de uma avaliação que visa recolher e analisar informações sobre o domínio, pelos alunos, dos pré-requisitos necessários às novas aprendizagens, com vista à tomada de decisões sobre o início do processo de ensino e de aprendizagem. Nesta ordem de ideias, é também no âmbito da avaliação de diagnóstico que se verificam os interesses e as necessidades dos alunos, bem como os seus conhecimentos prévios sobre um dado assunto do seu interesse e que constitui objeto de ensino e de aprendizagem. É através do diagnóstico dos pré-requisitos, ou dos interesses e dos conhecimentos prévios dos alunos, que se podem tomar decisões de planificação das aulas.

De acordo com Bloom, Hastings & Madaus (1971) a avaliação de diagnóstico deve ser realizada antes do processo de ensino e de aprendizagem, uma vez que “tem como função principal a localização do aluno, isto é, tenta focalizar a instrução, através da localização do ponto de partida mais adequado” (p. 97).

A avaliação de diagnóstico permite “conhecer bem os saberes, as atitudes, as capacidades e o estágio de desenvolvimento dos alunos, ao mesmo tempo em que fornecem indicações claras acerca do que é necessário fazer a seguir” (Fernandes, 2009, p. 69).

Já, no que se refere à avaliação formativa, segundo Bloom et al (1971), esta preocupa-se em “determinar o grau de domínio de uma determinada tarefa de aprendizagem e indicar a parte da tarefa não dominada” por isso mesmo “(...) o objetivo não é atribuir uma nota ou um certificado ao aluno; é ajudar tanto o aluno como o professor a deterem-se na aprendizagem específica necessária ao domínio da matéria” (p. 61).

Do mesmo modo Abrecht (1994) refere que:

A avaliação formativa não é uma verificação de conhecimentos. É antes o interrogar-se sobre um processo; é o refazer do caminho percorrido, para reflectir sobre o processo de aprendizagem em si mesmo, sendo útil, principalmente, para levar o aluno a considerar uma trajetória e não um estado de conhecimentos, dando sentido à sua aprendizagem e alertando-o, ao mesmo tempo, para eventuais lacunas ou falhas de percurso, levando-o, deste modo, a buscar, ou nos casos de menor autonomia, a solicitar, os meios para vencer as dificuldades (Abrecht, 1994, p.19).

A avaliação sumativa por sua vez é o tipo de avaliação que se propõe “fazer um balanço (soma) depois de uma ou várias sequências ou, de uma maneira mais geral, depois de um ciclo de formação” (Hadj, 2001, p.64).

Lagarto (2009) refere que a avaliação em geral deve ser continuada e que se concretiza em vários momentos e com auxílio de vários instrumentos.

Com base no anteriormente exposto, os instrumentos de avaliação adotados durante a intervenção, foram: questionário de caracterização da turma e de diagnóstico (Anexo A), que permitiu conhecer o contexto familiar dos alunos, as suas competências académicas e tecnológicas, os seus gostos e interesse e expectativas; grelha de observação de aulas (Anexo B) que permitiu registar a assiduidade, o empenho, a participação a autonomia e outros aspetos que consideramos relevantes a serem avaliados; *quiz* de autodiagnóstico (Anexo C), permitiu aferir as aprendizagens adquiridas na aula em que foi realizado e permitiu aos alunos o *feedback* imediato sobre as suas aprendizagens; ficha de trabalho Nº 1 (Anexo D) visou permitir aos alunos por em prática as aprendizagens adquiridas na aula em que a mesma foi realizada; ficha de trabalho Nº 2 (Anexo E) teve o mesmo objetivo da ficha Nº1 embora a tema fosse o *Scratch* enquanto que o tema da ficha Nº1 foi o *Prolog*; questionário de verificação do desenvolvimento de cada fase do projeto (Anexo F) visou a monitorização do desenvolvimento de cada uma das fases do projeto; grelha de avaliação do projeto (Anexo G) visou avaliar todo o trabalho desenvolvido pelos alunos na realização do projeto e na sua apresentação à turma. Na ultima aula foi aplicado o questionário de auto e heteroavaliação e avaliação da intervenção (Anexo H), que tal como o próprio nome indica visou a realização da auto e heteroavaliação a avaliação da intervenção sob a respetiva dos alunos. De uma forma geral os referidos instrumentos de avaliação visaram avaliar os conhecimentos adquiridos pelos alunos, a sua autonomia, a sua capacidade de trabalhar em equipa, a capacidade de resolução de problemas, a capacidade de trabalhar com base em cenários reais, a capacidade linguística e de comunicação e também a capacidade de criar e partilhar produtos digitais.

#### **4. Dimensão investigativa da intervenção**

O professor “(...) possui privilégios únicos na capacidade de planificar, agir, analisar, observar e avaliar as situações decorrentes do acto educativo, podendo assim reflectir sobre as suas próprias acções e fazer das suas práticas e estratégias verdadeiros berços de teorias de acção” (Schon, 1983, citado por Coutinho, Sousa, Dias, Bessa, Ferreira & Vieira, 2009).

Corroborando com o supra citado, no sentido de refletir sobre a adequação das estratégias de ensino-aprendizagem adotadas, definimos a seguinte questão orientadora: Em que medida o recurso à programação visual *Scratch* se adequa ao processo de ensino-aprendizagem de conceitos de Inteligência Artificial?

Este trabalho empírico assente “numa lógica de investigação-ação na aceção que lhe é dada por Kemmis: “forma de pesquisa auto-reflectida, realizada pelos participantes em situações sociais (incluindo as educacionais) com vista à melhoria da racionalidade e da justiça (coerência e nível de satisfação): a) das suas práticas sociais ou educacionais; b) da compreensão destas práticas e c) das situações/instituições/programas (e em última análise da sociedade) em que essas práticas têm lugar” (Moreira, citado por Alarcão, 2001, p. 7).

##### **4.1. Recolha de dados**

A recolha de dados foi realizada pelo próprio professor na qualidade de investigador e no contexto da intervenção assegurando o cumprimento do disposto na Lei nº 67/98 de 26 de outubro, lei de proteção de dados pessoais, em que no artigo 2 define que o tratamento de dados pessoais deve processar-se de forma transparente e no estrito respeito pela reserva da vida privada, bem como pelos direitos, liberdades e garantias fundamentais.

Como instrumentos de recolha de dados foram utilizados, o questionário de caracterização da turma e de diagnóstico, grelha de observação de aula, o quis de autodiagnóstico, as fichas de trabalho prático, o questionário de verificação do desenvolvimento de cada fase do projeto, a grelha de avaliação do projeto e o questionário de auto e heteroavaliação e de avaliação da intervenção.

#### 4.2. Instrumentos de recolha dos dados e momento da sua aplicação

Para a recolha de dados foram mobilizados os diversos instrumentos, já anteriormente referidos, aplicados em diversos momentos da intervenção, como se pode observar no Quadro 1.

*Quadro 1.* Instrumentos de recolha de dados e momento da sua aplicação

Antes do início da intervenção		Questionário de caracterização da turma e de avaliação de diagnóstico	
Durante a intervenção	Aula 1	Quiz de autodiagnóstico (plataforma Edmodo)	Grelha de observação de aula
	Aula 2	Ficha de trabalho N° 1 ( <i>Prolog</i> )	
	Aula 3	Ficha de trabalho N° 2 ( <i>Scratch</i> )	
	Aula 4	Questionário de verificação do desenvolvimento da 1ª fase do projeto	
	Aula 5	Questionário de verificação do desenvolvimento da 2ª fase do projeto	
	Aula 6	Questionário de verificação do desenvolvimento da 3ª fase do projeto	
	Aula 7		
	Aula 8		
	Aula 9		
	Aula 10		
	Aula 11	Auto e heteroavaliação e avaliação da intervenção	

## **5. Planificação da Intervenção**

De acordo com Zabalza (2003), a planificação docente constitui uma das funções executivas do ensino em que o docente toma decisões em relação ao que deve ser ensinado (que metodologias, que material didático, que recursos). Considera ainda, nesse processo, os resultados esperados, “assim o currículo é transformado e adaptado pelo processo de planificação docente através de acrescentos, supressões, interpretações e decisões do docente” (p. 80).

Por outro lado, Matias defende que “A planificação é uma forma de garantir o controle do processo ensino-aprendizagem, desde as intenções mais gerais até às tarefas que se vão realizar em cada aula. A partir desta o professor verá, as finalidades projetadas e a operacionalização de objetivos” (Matias, 2009, p. 36).

No nosso caso e com base nos elementos que acabados de apresentar, foi delineado um plano de intervenção que a seguir damos conta.

### **5.1. Plano global de ação**

A intervenção foi planeada para ter uma duração de 11 aulas letivas de 50 minutos cada, com início no dia 12 de fevereiro e término no dia seis de março de 2014. A intervenção ocorreu na disciplina de Aplicações Informáticas B e no início do módulo 3- Introdução à Inteligência Artificial.

#### **5.1.1. Objetivos de aprendizagem**

De acordo com Roldão (2003) os objetivos são o que pretendemos que os alunos aprendam “numa dada situação de ensino e aprendizagem, e face a um determinado conteúdo ou conhecimento” (p. 21).

Desse modo os objetivos definidos, seguindo as orientações descritas no programa da disciplina (Pinto et al., 2006), foram; i) Compreender o conceito de Inteligência Artificial; ii) Reconhecer linguagens de programação de Inteligência Artificial; iii) Criar e partilhar um projeto desenvolvido no ambiente de programação visual *Scratch* para consolidação das aprendizagens.

### 5.1.2. Conteúdos

Desse modo os temas/conteúdos que foram lecionados, de acordo com o programa da disciplina (Pinto et al., 2006) foram:

- O conceito de Inteligência Artificial
  - Evolução histórica do conceito
  - As aplicações atuais da IA
- As linguagens de IA
  - Caracterização das linguagens
  - Alguns exemplos de linguagens: *LOGO*, *PROLOG*, *Lisp*, *Python*, *Java etc..*
- O *LOGO* (p.24).

### 5.2. Opções pedagógicas de atuação

Neste ponto descrevemos as opções pedagógicas de atuação que adotados ao longo do desenvolvimento da intervenção e a sua motivação, perante o contexto anteriormente descrito (pontos dois e três deste relatório), com vista na leção dos conteúdos referidos e visando alcançar os objetivos propostos, foram mobilizadas atividades/estratégias e recursos que de seguida damos conta.

Para a abordagem aos conceitos mais teóricos recorreu-se às tecnologias inovadoras nomeadamente à criação de um Objeto de Aprendizagem (OA) (Anexo I) que continha os elementos considerados necessário para a introdução à temática, nomeadamente um vídeo<sup>6</sup> sobre a temática, a abordagem aos conteúdos teóricos e por fim uma avaliação de autodiagnóstico que permitiu aos alunos a realização da sua autoavaliação e avaliação de diagnóstico, possibilitando aos alunos uma reflexão sobre as aprendizagens realizadas.

Após a introdução à temática e à abordagem aos conceitos teóricos, os alunos realizaram fichas de trabalho prático para aplicação prática dos conteúdos teóricos anteriormente trabalhados, com o objetivo de aferir as aprendizagens realizadas. Posteriormente os alunos passaram à realização de um pequeno desenvolvido com recurso ao ambiente de programação visual *Scratch*, visando a consolidação dos conceitos/conteúdos teóricos abordados anteriormente e com o objetivo de

---

<sup>6</sup> Disponível em <http://videos.sapo.pt/Srpcpp3ninePwY0LBfrf>

desenvolver, nos alunos, para além das competências académicas também competência ao nível do trabalho em equipa, na resolução de problemas, na gestão do tempo, assim como na sensibilização para as questões ambientais e de sustentabilidade.

### **5.2.1. Objeto de Aprendizagem**

Audino e Nascimento (2010) referem que os OA's são recursos digitais dinâmicos, interativos e reutilizáveis em diferentes ambientes de aprendizagem elaborados a partir de uma base tecnológica. Desenvolvidos com fins educacionais, eles cobrem diversas modalidades de ensino: presencial, híbrida ou a distância; diversos campos de atuação: educação formal, corporativa ou informal. Podendo ser também “unidades auto consistentes de pequena extensão e fácil manipulação”, e através de uma hiperligação podem ligar-se a outros objetos educacionais e a outros aparelhos digitais. O objeto de aprendizagem (OA)<sup>7</sup> esteve sempre disponível para os alunos poderem aceder a qualquer hora e em qualquer lugar, sempre que o entendessem e/ou considerassem pertinente.

### **5.2.2. Cenário de Aprendizagem**

Os Cenários de Aprendizagem são criações/planificações sobre o que pode ser ou sobre o que queríamos que fosse. Como refere Matos (2010) “ao planificar a sua prática pedagógica quotidiana, o professor desenha ou antecipa, de uma forma mais ou menos consciente, diferentes tipos de situações que procurará criar na sua sala de aula” (p. 2).

Os cenários são ferramentas onde a complexidade e a incerteza são relativamente altas, visam estimular o pensamento crítico e criativo “to help people change their habits of thinking or mental maps of how things work” (Wollenberg et al. 2010, p. 4). Tal como refere Matos (2010) “um cenário deve encorajar os professores a experimentar mudanças nas suas práticas pedagógicas e métodos de ensino e de avaliação e fazer surgir experiências educativas inovadoras com sucesso” (p. 14).

---

<sup>7</sup> Disponível em [https://googledrive.com/host/0B\\_f43OY0-vFiRkZJZFRmX2dBVWM/index.html](https://googledrive.com/host/0B_f43OY0-vFiRkZJZFRmX2dBVWM/index.html).



Errington (2005) refere que os cenários geralmente contêm atores (seres humanos), um enredo ou trama (muitas vezes incompleta), um convite para resolver um problema, demonstrar uma habilidade adquirida, explorar um problema ou preocupação, e/ou para especular sobre resultados possíveis.

As principais características que os Cenários de Aprendizagem devem apresentar são: inovação - o cenário deve permitir a realização de atividades e utilizações inovadoras; transformação - deve incitar a mudança de práticas nos professores e proporcionar experiências inovadoras com sucesso; previsão - deve possibilitar novas perspectivas do futuro e tomada de decisões apropriadas relativamente a condições incertas; imaginação - deve conduzir a aprendizagem no desconhecido e estimular a criatividade; adaptabilidade - um cenário deve ser flexível e adaptável à realidade dos alunos; flexibilidade - deve abranger diferentes estilos e diferentes níveis de aprendizagem; amplitude e abrangente - deve permitir uma maior ou menor abrangência e incluir projetos multidisciplinares durante extensos períodos de tempo; colaboração e partilha - podem propiciar trabalho colaborativo e de partilha (Matos, 2010).

Desse modo, o projeto desenvolvido pelos alunos durante a intervenção com recurso ao ambiente de programação visual *Scratch*, foi desenhado em forma de cenário de aprendizagem (Anexo J) e teve por objetivo a criação de um ambiente inovador e criativo que promoveu nos alunos, através do trabalho colaborativo e de partilha, o interesse e a motivação para se envolverem na construção das suas próprias aprendizagens.

### **5.2.3. O projeto**

O projeto foi desenvolvido pelos alunos em grupo de dois e três elementos, e consistiu na programação de um robot virtual através no ambiente de programação visual *Scratch*. Cada grupo de alunos (oito grupos) programou o “seu” robot virtual para conseguir identificar os diferentes tipos de lixo que se encontravam espalhados pelo chão, proceder à sua recolha e depositá-lo nos ecopontos correspondentes, de forma eficaz e no menor tempo possível. O projeto foi desenvolvido em três fases, com níveis de dificuldade crescente onde no final de cada uma das fases se procedeu à monitorização dos trabalhos realizados por forma a garantir que todos os grupos estavam a conseguir alcançar os objetivos propostos e se encontravam em condições

de passar à fase seguinte. O projeto foi realizado pelos alunos em grupos de forma autónoma, colaborativa e de partilha, a professora adotou um papel de orientadora em todo o processo.

Como já anteriormente referido, o desenvolvimento do projeto visou promover nos alunos a consolidação das aprendizagens previstas no currículo assim como na aquisição de competências transversais de trabalho de grupo autónomo, cooperativo e colaborativo, de partilha, de raciocínio lógico e de comunicação, na resolução de problemas idênticos aos do mercado de trabalho e também na sensibilização para as questões ambientais e de sustentabilidade.

#### **5.2.4. Linguagem de programação visual *Scratch***

A linguagem de programação visual *Scratch* surge por ser uma ferramenta de programação visual semelhante a outras sugeridas no programa da disciplina, tais como o *Alice* e *Logo*. É uma vez que, de acordo com Marques (2009), a ferramenta de aprendizagem *Scratch* é considerada uma ferramenta potenciadora na conceção de ambientes de aprendizagem estimulantes e motivadores onde o aluno tem um papel ativo. O *Scratch* é um ambiente gráfico de programação, que permite trabalhar com *media* diversificado tornando fácil a criação de animações, jogos, simulações e outros, permite também a sua partilha na Internet. Os seus criadores creem que poderá contribuir para o desenvolvimento de competências para o século XXI, tornando os jovens criadores e inventores (Marques, 2009).

O *Scratch* foi desenvolvido no Instituto de Tecnologia de Massachusetts (MIT) com base na linguagem *Logo* e inspirado no *Squeak2 (etoys)*. É um ambiente gráfico de programação que pretende ser diferente de outros ambientes: mais simples, mais fácil de utilizar e mais intuitivo. Possibilita a criação de histórias interativas, animações, jogos, músicas e a partilha dessas criações na Internet (Marques, 2009).

A mesma autora refere também que o maior desafio para os educadores e investigadores é, pois, a criação de ferramentas e ambientes que envolvam os estudantes na construção, invenção e experimentação. Algumas dessas ferramentas ou ambientes são os “micromundos” (*Logo* e outros ambientes semelhantes, como o *Scratch*) que dispõem de um conjunto de operações simples que permitem imersão e

exploração acessível em tarefas de construção com significado, que auxiliam a compreensão de ideias e princípios poderosos de vários campos do conhecimento associando os ambientes de programação como o *Logo*.

De acordo com Maloney, Resnick, Rusk, Silverman, & Eastmond (2010) os alunos que usaram o *Scratch* continuam a pensar na organização dos blocos de *Scratch* como forma de pseudocódigo mesmo quando já se encontram a trabalhar com uma linguagem baseada em texto. Este facto salienta a importância que a programação visual pode apresentar quer na área da programação quer na forma como se pensa e resolvem os problemas.

Outra vantagem do uso do *Scratch* é o facto de ser uma ferramenta que promove o pensamento computacional.

#### **5.2.4.1. Pensamento computacional**

O pensamento computacional envolve a resolução de problemas, ajudando na transformação de um problema aparentemente difícil, para um que se sabe como resolver, através da redução, divisão, ou simulação. Sendo considerado uma habilidade fundamental, utilizado por todos no mundo, a partir de meados do século XXI (Wing, 2006).

O pensamento computacional de acordo com Blikstein (2008) é saber usar o computador como um instrumento, para aumentar o poder cognitivo e operacional, a produtividade, a inventividade e a criatividade.

Para Jeannett Wing (2006) o pensamento computacional é o processo de pensamento envolvido na formulação de problemas e nas suas soluções de modo a que estas sejam representadas de uma forma que pode ser eficazmente realizada por um agente de processamento de informações. Considerado como uma habilidade básica a ser ensinada às crianças assim com a leitura, escrita e aritmética.

A habilidade de transformar teorias e hipóteses em modelos e programas de computador, executá-los, depurá-los, e utilizá-los para redesenhar processos produtivos, realizar pesquisas científicas ou mesmo otimizar rotinas pessoais, é uma das mais importantes habilidades para os cidadãos do século XXI (Blikstein, 2008).

Um dos pilares do pensamento computacional é a **Abstração**: devido ao facto da complexidade dos problemas, são necessários vários modelos diferentes para descrevê-los, em diferentes aspetos e em diferentes níveis de abstração sendo necessário diversos tipos de transformações.

O outro pilar do pensamento computacional é a **Automação**: automatizar e mecanizar as abstrações e as relações entre os diversos níveis de abstração; a automação permite que sejam as máquinas a resolver problemas complexos de forma rápida e eficaz; é através da mecanização que se torna possível associar significados às abstrações. Conceitos envolvidos no ensino da Inteligência Artificial.

#### 5.2.5. Plataforma de *e-Learning Edmodo*

Outro recurso adotado foi a plataforma de *e-Learning Edmodo*<sup>8</sup> que é uma plataforma social educativa gratuita que nos permitiu a comunicação com os alunos e a partilha de mensagens, ficheiros, hiperligações, calendário de trabalho, lançamento de tarefas e atividades controladas, disponibilização de feedback e avaliação de forma organizada e disponível, através da internet, a qualquer hora em qualquer lugar, para além do espaço escolar, permitindo respeitar os diferentes ritmos de estudo, de trabalho e de aprendizagem dos alunos.

As principais características da plataforma *Edmodo* são: a criação de grupos privados com acesso limitado a professores, alunos e encarregados de educação; dispor de um espaço de comunicação entre os diferentes intervenientes mediante mensagens e alertas; partilhar diversos recursos multimédia; lançar atividades geridas e avaliadas; gerir um calendário; dar acesso aos pais e encarregados de educação permitindo, deste modo, estar informados sobre as atividades educativas dos seus filhos e poder comunicar com os professores; avaliar o desempenho dos alunos e atribuir-lhe uma menção permitindo verificar a evolução dos alunos ao longo do tempo; criar subgrupos de trabalho dentro da mesma turma facilitando a gestão do trabalho em grupo; permitir o acesso através de dispositivos móveis (*iPhone*, *Android*).

---

<sup>8</sup> Disponível em <https://www.edmodo.com/>

### **5.3. Plano geral da Intervenção**

Após a análise e conhecimento do contexto da intervenção assim como no enquadramento curricular e científico da mesma foram definidos os objetivos e os conteúdos que foram lecionados, foram tomadas as decisões relativamente às opções metodologias e estratégias que foram adotadas, às atividades que foram propostas, aos recursos que foram utilizados e aos instrumentos de avaliação que foram mobilizados procedemos à elaboração do plano geral da intervenção (Quadro 2), que de seguida se apresenta, que serviu de base para a elaboração dos planos para cada uma das onze aulas lecionadas (Anexo K).

<b>Disciplina:</b> Aplicações Informáticas B <b>Módulo 3:</b> Introdução à Inteligência Artificial		<b>Curso:</b> Ciências e Tecnologias <b>Ano letivo:</b> 2013/2014	<b>Ano:</b> 12º <b>Turma:</b> 3 <b>Duração:</b> 11 Aulas de 50'
<b>Objetivos de Aprendizagem:</b> 1. Compreender o conceito de Inteligência Artificial; 2. Reconhecer linguagens de Inteligência Artificial; 3. Executar um pequeno projeto com recurso ao ambiente de programação visual <i>Scratch</i> .		<b>Temas /Conteúdos Programática:</b> 1. O conceito de Inteligência Artificial 1.1. Evolução histórica do conceito 1.2. As aplicações atuais da IA 2. As linguagens de IA 2.1. Caracterização das linguagens 2.2. Alguns exemplos de linguagens: <i>LOGO, PROLOG, Lisp, Python, Java etc..</i> 3. O <i>LOGO</i>	
<b>Atividades/Estratégias:</b> Apresentação professora/alunos, temática, atividades a serem efetuados durante a intervenção e os respetivos critérios de avaliação; Interação professora e alunos para verificar as expectativas e receios dos alunos em relação à unidade; Os alunos serão guiados pela professora na exploração de um objeto de aprendizagem que contém a abordagem aos conteúdos programáticos; Realização de um <i>Quiz</i> de autodiagnóstico; Apresentar aos alunos algumas linguagens de programação de I.A. e as suas características; Instalação do <i>SWI-Prolog</i> ; Os alunos irão realizar pequenos exemplos em simultâneo com a professora; Apresentação do ambiente de programação visual <i>Scratch</i> ; Os alunos em conjunto com a professora realizam pequenos exemplos usando alguns comandos, nomeadamente os comandos de controle e de movimento; Os alunos exploram as diferentes áreas e comandos do <i>Scratch</i> ; Apresentação do projeto a ser realizado pelos alunos com recurso a um cenário de aprendizagem para orientar o desenvolvimento do projeto; O projeto será realizado por etapas com níveis crescente de dificuldade; Desenvolvimento da 1ª fase do projeto, os alunos terão que programar o robot virtual a movimentar-se:		<b>Recursos:</b> Computadores com ligação à Internet; Vídeo Projetor; Plataforma de <i>e-Learning Edmodo</i> para apoio ao desenvolvimento das aulas; Dialogo com os alunos; Apresentação multimédia; Brainstorming; Objeto de Aprendizagem(AO);	<b>Avaliação:</b> Avaliação de diagnóstico; Grelha de observação de aula; <i>Quiz</i> de autodiagnóstico; Fichas de trabalho; Questionário de verificação do desenvolvimento do projeto; Grelha de

aleatoriamente; aleatoriamente e voltar à base; para uma determinada posição; para seguir um caminho;  
 Os alunos irão refletir sobre o trabalho realizados e respondem ao questionário de verificação do desenvolvimento da 1ª fase do projeto;  
 Os alunos irão realizar a 2ª fase do desenvolvimento do projeto que consiste na programação do robot virtual para identificar os diferentes tipos de lixo: com recurso aos comandos de controle e aos comandos sensores;  
 Os alunos irão refletir sobre o trabalho realizado e respondem ao questionário de verificação da 2ª fase;  
 Os alunos irão desenvolver a 3ª fase do projeto que consiste na programação do robot virtual com “Inteligência” para identificar os diferentes tipos de lixo e depositá-los nos respetivos ecopontos, com recurso aos comandos de controle, movimento, sensores, aparência e operadores de operações matemáticas de contagem e lógica;  
 Os alunos irão refletir sobre o trabalho realizado e respondem ao questionário criado para o efeito;  
 Após a conclusão da 3ª fase, os alunos, deverão, de forma autónoma e criativa, concluir os seus projetos, de modo a que o robot execute as tarefas propostas o mais eficiente possível;  
 Cada grupo, num período de cerca de 10 minutos, apresenta à turma o projeto realizados referindo as estratégias adotadas, dificuldades encontradas e como as ultrapassaram;  
*Feedback* e avaliação dos projetos realizados;  
 Escolha, através de votação, do projeto que será o representante da turma a que será partilhado na Internet;  
 Partilha do projeto na Internet no *site* oficial do *Scratch*;  
 Balanço dos trabalhos realizados;  
 Auto e heteroavaliação avaliação e avaliação da intervenção.

*Quiz* de avaliação do autodiagnóstico; projeto; Auto e Fichas de trabalho; Heteroavaliação *Software SWI-* e Avaliação da *Prolog*; Intervenção. Trabalho de Projeto; *Software Scratch*.

**Observação:** Em todas as aulas será realizada a verificação da presença dos alunos, serão apresentados os objetivos da aula e recordados os trabalhos realizados nas aulas anteriores, regista-se o sumário, regista-se a observação da aula na grelha de observação de aula, prespetiva-se as atividades que irão ser realizadas na aula seguinte, guardam-se os trabalhos realizados e procede-se ao encerramento correto dos computadores.  
 A avaliação será contínua.

## **6. A Intervenção**

Previamente à data da primeira aula da intervenção foi criado um ambiente de ensino virtual na plataforma de *e-Learning Edmodo*. Foram criadas pastas para cada uma das aulas onde foram colocados os materiais necessários em cada uma delas, assim como, uma pasta com os ficheiros para a instalação do *software* que foi usado durante a intervenção e que foi instalado pelos alunos. Este recurso revelou-se de grande importância para o bom funcionamento da intervenção nomeadamente promovendo nos alunos, uma maior autonomia na recolha dos materiais necessários, na realização das propostas de atividades e no envio das mesmas para avaliação, na comunicação com a professora e com os colegas de grupo e com os colegas da restante turma.

### **6.1. Descrição das aulas realizadas**

Neste ponto pretende-se realizar uma descrição sumária das aulas para que se possa compreender o desenvolvimento do processo ensino-aprendizagem.

A intervenção teve início no dia 12 de fevereiro e terminou no dia seis de março de 2014, teve a duração de 11 aulas de 50 minutos, que passamos a relatar.

#### **6.1.1. Primeira aula**

A primeira aula da prática de ensino supervisionada ocorreu no dia 12 de fevereiro de 2014, pelas 12h10m na sala 3.12. Nesse dia, algum tempo antes do início da aula procedeu-se à verificação de que todos os recursos estavam a funcionar corretamente, procurando, desse modo, assegurar que a aula iria decorrer tal como tinha sido planeada.

Após o toque de entrada, os alunos começaram a chegar. Foi sugerindo, aos alunos, que se sentassem nas mesas que se encontravam no centro da sala pois pretendia-se realizar um pequeno diálogo de apresentação com o objetivo de identificar as expectativas e receios dos alunos para a nova temática e para o facto de passarem a ter aulas com outra professora.

A aula teve início com a apresentação da professora em prática de ensino supervisionada e com a explicação do motivo da sua presença ali, seguidamente os alunos apresentaram-se, proferindo um pouco sobre as suas expectativas



relativamente à unidade que se estava a iniciar. Os alunos revelaram não estar muito à vontade para o diálogo. Verificou-se que estava a faltar um aluno.

Posteriormente foi apresentada a temática da unidade, os planos de trabalho que iriam ser realizados durante a intervenção e os respetivos critérios de avaliação. Os alunos foram questionados, se tinham dúvidas e se queriam colocar questões, ao que os alunos responderam que de momento não tinham questões para colocar mas que, possivelmente, ao longo do desenvolvimento das atividades elas poderiam surgir e que nesse momento as colocariam.

De seguida, foi sugerido aos alunos que se dirigissem para as mesas onde se encontravam os computadores, pois a partir daquele momento o computador com ligação à internet passaria a ser um recurso necessário, e que formassem os grupos de trabalho que se iriam manter durante toda a intervenção. Como existiam apenas oito computadores a funcionar, os alunos organizaram-se formando oito grupos: cinco grupos compostos por dois alunos cada e três grupos compostos por três alunos cada.

Procedeu-se à apresentação da plataforma de *e-Learning Edmodo*, sendo explicando aos alunos que seria aquele o meio de comunicação, colaboração e partilha de recursos necessários para o desenvolvimento das atividades que iriam ser propostas. Solicitou-se aos alunos que procedessem ao registo na plataforma *Edmodo*, o registo foi muito simples uma vez que requeria apenas um nome de utilizador e uma *password*, sendo o *e-mail* optativo. Contudo, foi chamada a atenção dos alunos para as vantagens da colocação do *e-mail*, nomeadamente para o facto dos alunos puderem receber informação por esta via sempre que tivessem novas notificações no *Edmodo*. Após o registo de todos os alunos na plataforma *Edmodo*, procedeu-se ao registo do sumário e à verificação das presenças, estando a faltar apenas um aluno.

Após o registo e exploração das funcionalidades da plataforma *Edmodo*, a qual os alunos referiram ser muito intuitiva e fácil de utilizar, foi o momento de apresentar aos alunos uma breve apresentação multimédia e um objeto de aprendizagem (OA), criado com o objetivo de apoiar a introdução aos conceitos teóricos da temática. Objeto de aprendizagem (OA) é constituído por um vídeo onde são descritos os conceitos de Inteligência Artificial e algumas das aplicações atuais

da IA, nomeadamente em Portugal, uma breve descrição da evolução histórica do conceito de IA, os principais marcos históricos e ainda um teste de diagnóstico que permite aos alunos, após a submissão do referido teste, obter o *feedback* do seu desempenho. O OA encontrava-se disponível na plataforma *Edmodo*, tal como todos os outros recursos que foram utilizados.

Nesta sequência, procedemos à visualização do vídeo, seguida de um breve *brainstorming* sobre a temática e sobre os conceitos de IA, no sentido de aferir a compreensão dos conceitos e o conhecimento sobre as atuais aplicações da Inteligência Artificial (IA). Os alunos revelaram-se já mais comunicativos do que no diálogo inicial de apresentação. Foi, deste modo, possível verificar que era uma temática que lhes despertava o interesse e motivação.

Após a apresentação e *brainstorming* sobre os conceitos abordados, foi o momento dos alunos responderem a um questionário criado e disponibilizei na plataforma *Edmodo*. Os alunos revelaram uma boa adesão à metodologia adotada, embora a realização do questionário tivesse sido proposta para resolução em grupo, os alunos pretenderam, na sua maioria, responder individualmente. Os alunos obtiveram de imediato o *feedback* do seu desempenho, na medida em que essa funcionalidade fica disponível logo após a conclusão e submissão das respostas dadas.

No final da aula procedeu-se ao registo de observação de aula na respetiva grelha criada para o efeito.

### **6.1.2. Segunda aula**

A segunda aula da intervenção ocorreu no dia 13 de fevereiro, pelas 10h10m na sala 3.09. A aula teve início com a realização da chamada, verificando-se a presença de todos os alunos, e com o registo do sumário.

De seguida, foram apresentados, aos alunos, os objetivos da aula e recordados os conceitos de Inteligência Artificial abordados na aula anterior, procurando-se, desse modo, realizar a ligação dos conceitos abordados anteriormente com os que seriam tratados na presente aula. Em simultâneo foi realizada a apresentação do aluno que não tinha estado presente na aula anterior e procedeu-se à inclusão do aluno num grupo de trabalho. O aluno demonstrou ter conhecimento sobre o

desenvolvimento da aula anterior. Seguidamente projetou-se uma breve apresentação multimédia, que estava também disponível para os alunos, tal como todos os outros recursos, vídeos e tutorial sobre o *Prolog*, na plataforma *Edmodo* e na pasta correspondente à aula, sobre linguagens de programação associadas à IA e as suas principais características.

A linguagem de programação *Prolog* sugerida no programa do presente unidade é atualmente ainda utilizada, nomeadamente no ensino superior, em algumas disciplinas, tais como Introdução à Inteligência Artificial e Sistemas Baseados em Conhecimento. Assim, nesta aula, foi dada maior relevância à abordagem a esta linguagem de programação e às suas características.

E, nesse sentido, os alunos procederam à instalação do interpretador da linguagem de programação *Prolog (SWI-Prolog)*, surgiu um problema relacionado com as permissões dos utilizadores alunos. Esse problema foi resolvido, através da sugestão apresentada por um aluno da turma que encontrou uma forma rápida do ultrapassar. Desse modo, cada grupo instalou no seu computador o *SWI-Prolog* e em conjunto com a professora realizaram pequenos exemplos de programação em *Prolog*.

Posteriormente, os alunos, em grupo, realizaram uma ficha de trabalho, em *Prolog*, para aplicarem os conhecimentos adquiridos na aula. Após a conclusão da ficha de trabalho os alunos enviaram a mesma, através da plataforma *Edmodo*, para verificação das suas aprendizagens.

No final da aula procedeu-se ao registo de observação de aula, na grelha criada para o efeito.

### **6.1.3. Terceira aula**

A terceira aula da intervenção ocorreu no dia 13 de fevereiro, pelas 11h10m na sala 3.09. No início da aula foi realizada a chamada e o registo do sumário, estando todos os alunos presentes.

Foram apresentados os objetivos da aula e procedeu-se à apresentação do ambiente de programação visual *Scratch* procurando chamar a atenção dos alunos

para as diferenças entre a programação em linguagens como o *Prolog* e a programação através de blocos como o *Scratch*.

Embora o *Scratch* já estivesse instalado nos computadores da sala de aula, foi apresentado aos alunos como o poderiam fazer nos seus computadores pessoais. O ficheiro de instalação do *Scratch*, tal como o ficheiro de instalação do interpretador do *Prolog*, estavam disponíveis na pasta denominada “*software para instalação*” na plataforma *Edmodo*. Estando também disponível para os alunos, na pasta referente a esta aula, um “Guia prático de utilização do *Scratch*” e o *link* da página oficial do *Scratch*.

Procedeu-se à apresentação do ambiente de programação visual *Scratch* e realizaram-se pequenos exemplos de programação em simultâneo a professora com os alunos. Foi apresentado o *site* oficial do *Scratch* para que os alunos tomassem consciência de toda a informação que está disponível e do que podem obter através da exploração do referido *site*. De seguida, foi proposto aos alunos que explorassem as funcionalidades do *Scratch*.

Posteriormente, os alunos realizaram em grupo a ficha de trabalho referente ao *Scratch* que estava disponível na plataforma *Edmodo*, na pasta correspondente a esta aula, e que após a sua realização foi enviada, através da mesma plataforma, para verificação das suas aprendizagens.

Os alunos revelaram muito interesse e motivação para a aprendizagem da programação através do *Scratch*, verificando-se pelas inúmeras questões que colocaram e pelo facto de terem programado mais funções para além das que lhe tinham sido solicitadas.

No final da aula procedeu-se ao registo de observação de aula. Os alunos revelavam-se muito empenhados na realização das atividades propostas, cumpriram as regras de sala de aula sem que fosse necessário recorrer a chamadas de atenção e demonstraram motivação e interesse na realização de todas as tarefas propostas.

#### **6.1.4. Quarta aula**

A quarta aula da prática de ensino supervisionada ocorreu no dia 19 de fevereiro de 2014, pelas 12h10m na sala 3.12.

A aula teve início com o registo do sumário e com a realização da chamada, verificando-se a presença de todos os alunos.

De seguida, foram apresentados os objetivos daquela aula e recordados os conceitos abordados nas aulas anteriores.

Naquele dia e naquela sala de aula deparamo-nos com apenas sete computadores a funcionar, um grupo formado por dois alunos não tinha o seu computador disponível para trabalhar, no entanto pretendiam manter o grupo de trabalho e realizar o projeto tal como os restantes colegas. Desse modo, foi acordado que naquela aula, cada elemento do grupo, que não tinha computador disponível, iria acompanhar os trabalhos realizados pelos colegas dos outros grupos, de forma a poderem posteriormente desenvolver o seu próprio início de projeto.

Logo após foi o momento de apresentar, com recurso a uma breve apresentação multimédia, o projeto que os alunos viriam a desenvolver, a primeira fase a ser desenvolvida na presente aula e as restantes fases nas próximas aulas. Foi apresentada a calendarização, os objetivos de cada uma das fases previstas para o desenvolvimento do projeto e os critérios de avaliação. Foi recordado que o objetivo da realização do projeto de programação em *Scratch* era a aplicação dos conceitos de Inteligência Artificial abordados anteriormente.

Os alunos revelaram-se motivados para a realização do projeto e procederam à realização da primeira fase do projeto que consistiu na programação do robot virtual para que este se movimentasse aleatoriamente, se movimentasse de uma determinada posição e seguisse um caminho, e que se movimentasse aleatoriamente e voltasse à base (início).

No final os alunos enviaram o ficheiro criado em *Scratch*, através da plataforma *Edmodo*, esse envio teve o objetivo de avaliação das suas aprendizagens, e como forma de monitorizar e assegurar que todos os grupos estavam a conseguir alcançar os objetivos propostos e que se encontravam em situação de passar à fase seguinte. Os alunos responderam ao questionário de verificação do desenvolvimento do projeto.

O envio do ficheiro, através da plataforma *Edmodo*, teve também o objetivo de, desse modo, ficar disponível e acessível aos alunos para darem, nas próximas aulas, continuidade ao trabalho já desenvolvido.

No final da aula procedeu-se ao preenchimento da grelha de observação de aula e da grelha de avaliação do projeto, no campo reservado para a avaliação desta fase.

#### **6.1.5. Quinta aula**

A aula número cinco ocorreu no dia 20 de fevereiro pelas, 10h10m na sala 3.09. Tal como nas aulas anteriores procedeu-se à chamada e ao registo do sumário da aula, estiveram presentes todos os alunos.

Recordou-se que a aula se destinava à realização da segunda fase do projeto e quais os objetivos dessa mesma fase. Os alunos entraram na plataforma *Edmodo*, retiraram o ficheiro que tinham realizado na aula anterior, assim como os materiais que lhes foram disponibilizados na pasta correspondente à 5ª aula, e procederam à realização da segunda fase do projeto, aparentemente sem dificuldades.

Esta fase do projeto consistia na continuação da programação do robot virtual agora para que, recorrendo aos comandos de controlo e de sensores, tocando em determinado tipo de lixo, o conseguisse identificar e transportar para o ecoponto correspondente.

O grupo de alunos que não tinha desenvolvido a primeira fase do projeto na aula anterior, com o apoio da professora e dos colegas dos outros grupos conseguiu nesta aula desenvolver a fase um e dois do projeto.

Todos os grupos, no final da aula, enviaram o ficheiro com o desenvolvimento da segunda fase do projeto para avaliação e responderam ao questionário de verificação do desenvolvimento da fase dois do projeto.

No final da aula procedeu-se ao preenchimento da grelha de observação de aula e da grelha de avaliação do projeto no campo reservado para a avaliação da segunda fase.

#### **6.1.6. Sexta aula**

A sexta aula ocorreu no dia 20 de fevereiro, pelas 11h10m na sala 3.09.

Procedeu-se à verificação das faltas dos alunos e registou-se o sumário da aula, faltou apenas um aluno.

Os alunos, já conhecedores dos objetivos daquela aula e do trabalho que teriam de realizar, procederam à entrada na plataforma *Edmodo*, retiraram os materiais que estavam disponíveis para aquela aula e deram continuidade ao projeto realizando, neste momento, a terceira e última fase do mesmo. Assim, os grupos de trabalho procederam ao desenvolvimento dessa fase, solicitando o meu apoio em alguns momentos mas, de uma forma geral, os alunos desenvolveram a terceira fase do projeto sem dificuldades.

Para o desenvolvimento da terceira fase do projeto os alunos tiveram de programar o robot para que o mesmo recolhesse todo o lixo existente, o identificasse e o depositasse no ecoponto correspondente. Para a realização desta fase do projeto os alunos tiveram de utilizar os comandos de controle, movimento, sensores, aparência e os comandos de operações matemáticas de contagem e de lógica.

Recordaram-se quais tinham sido os objetivos definidos para a próxima aula, os alunos poderiam realizar as alterações que entendessem necessárias sendo criativos de modo a tornar o seu robot o mais rápido e eficiente possível, realizando a recolha de todo o lixo no menor tempo possível. Podiam realizar todas as alterações que entendessem, mantendo no entanto, a aplicação dos conceitos de Inteligência Artificial, uma vez que esse era o principal objetivo do projeto. Foi também referido que teriam de proceder à preparação da apresentação dos projetos à restante turma, e que essa apresentação contaria também para a avaliação e foram lembrados os critérios.

No final da aula os alunos enviaram o ficheiro com o desenvolvimento da terceira e última fase do projeto para avaliação e responderam ao questionário de verificação do desenvolvimento da terceira fase do projeto. Em simultâneo procedeu-se ao preenchimento da grelha de observação de aula e da grelha de avaliação do projeto no espaço reservado para a avaliação desta fase.

#### **6.1.7. Sétima aula**

A aula número sete ocorreu no dia 26 de fevereiro, pelas 12h10m na sala 3.12.

Após o toque de entrada os alunos começaram a chegar e dirigiram-se para as mesas com os computadores revelando que eram conhecedores das atividades que teriam de realizar na presente aula. Procedeu-se à chamada e ao registo do sumário, nesse dia faltaram 2 alunos.

De seguida, pretendia-se apresentar alguns exemplos de modificações que os alunos podiam desenvolver nos seus projetos mas tal não foi possível naquele momento, pois o *Scratch* já não se encontrava instalado nos computadores daquela sala.

Os alunos já tinham entrado na plataforma e preparavam-se para retirar os materiais que lhes seriam necessários e já tinham constatado que o *Scratch* já não estava instalado nos seus computadores. Para resolução do problema solicitou-se aos alunos que fossem à plataforma *Edmodo*, à pasta do *software* para instalação e que procedessem à instalação do *Scratch*. De imediato os alunos se prontificaram a proceder à instalação do *Scratch* e após a sua instalação, que foi relativamente fácil e rápida, os alunos deram continuidade ao trabalho proposto.

Os alunos foram solicitando a presença mas na sua maioria para questionarem se podiam proceder às alterações que pretendiam. De uma forma geral todos os grupos já tinham planeado as modificações que pretendiam realizar.

Com a perda de tempo provocada pelo facto de terem que voltar a instalar o *Scratch*, alguns grupos solicitaram a autorização para concluírem os trabalhos em casa, o que lhes foi concedido.

No final da aula foi recordado aos alunos que não esquecessem de enviar o ficheiro com o trabalho realizado através da plataforma *Edmodo* para que o mesmo ficasse guardado e acessível também a partir de casa para que os alunos pudessem fazer as alterações que entendessem. De seguida procedeu-se ao preenchimento da grelha de observação de aula e da grelha de avaliação do projeto no espaço reservado para a avaliação da criatividade e autonomia.

#### **6.1.8. Oitava aula**

A aula número oito ocorreu no dia 27 de fevereiro, pelas 10h10m na sala 3.09. Após a chamada e o registo do sumário, estando a faltar apenas um aluno, foi o



momento de organizar a apresentação dos projetos realizados. Cada grupo apresentou perante a turma e professoras o seu projeto, procurando descrever o trabalho realizado, expondo quais as dificuldades encontradas e como as resolveram, assim como referindo quais as estratégias utilizadas para tornar o seu projeto mais criativo e mais eficiente.

Os restantes grupos colocaram questões e referiram a sua apreciação ao projeto apresentado pelos colegas. Foi apresentado o *feedback* aos trabalhos realizados e procedeu-se ao preenchimento da grelha de avaliação do projeto.

Os alunos revelaram ter compreendido tanto o funcionamento da linguagem de programação *Scratch* como os conceitos de Inteligência Artificial previstos.

No final da aula procedeu-se ao preenchimento da grelha de observação de aula.

#### **6.1.9. Nona aula**

A aula número nove ocorreu no dia 27 de fevereiro, pelas 11h10m na sala 3.09. Após a chamada e o registo do sumário, estando todos os alunos presentes, procedemos à organização e preparação das apresentações dos grupos que não tinham apresentado na aula anterior.

Os grupos que apresentaram naquela aula já tinham o conhecimento das apresentações realizadas pelos seus colegas na aula anterior, já tinham apresentações mais organizadas e uma maior prontidão nas respostas às questões colocadas. Desse modo, a aula decorreu dentro do que estava previsto.

Os restantes grupos colocaram questões e referiram a sua apreciação ao projeto apresentado pelos colegas. Tal como na aula anterior, fui transmitindo o *feedback* sobre os trabalhos apresentados e procedeu-se ao preenchimento da grelha de avaliação dos projetos.

De seguida foi recordado, aos alunos, que as próximas duas aulas, consecutivas, iriam ser as ultimas aulas da intervenção e que os trabalhos que iriam ser desenvolvidos seriam a votação, através de um “*Enquete*” (Inquérito estatístico) crido na plataforma *Edmodo*, para determinar qual o projeto, de entre os oito projetos desenvolvidos pelos alunos da turma, seria o escolhido para ser “O projeto da turma”

na página oficial do *Scratch* e que representaria a turma perante a restante comunidade educativa, que posteriormente procederiam à partilha desse projeto na internet na página oficial do *Scratch* e por fim seria o momento da realização da auto e heteroavaliação e da avaliação da intervenção.

No final da aula, tal como nas restantes, procedeu-se ao preenchimento da grelha de observação de aula.

#### **6.1.10. Décima aula e Décima primeira aula**

A décima aula ocorreu no dia 06 de março pelas 10h10m na sala 3.09.

Procedeu-se à chamada e o registo do sumário, estando todos os alunos presentes.

Nesta aula foram recordados os projetos desenvolvidos por cada um dos grupos, para que de seguida os alunos procedessem à votação do projeto que seria “o projeto representante da turma”. Da votação resultou um empate de três projetos de entre os oito projetos desenvolvidos, verificou-se também o interesse de todos os grupos de partilharem os seus projetos e de explorarem a página do *Scratch* para explorarem os projetos lá disponibilizados. Assim, até ao final desta aula os alunos procederam ao registo na página oficial do *Scratch*, procederam à partilha dos projetos realizados e exploraram os recursos e os projetos disponíveis na página do *Scratch*.

Na décima primeira aula e última aula da prática de ensino supervisionada foi efetuado um balanço dos trabalhos realizados ao longo de toda a intervenção no sentido de que os alunos refletissem sobre o mesmo e procedessem às avaliações que iriam realizar de uma forma crítica e mais consciente.

Os alunos procederam à avaliação da intervenção e à sua auto e heteroavaliação, respondendo ao questionário criado no *Google Docs*, para o efeito, ao qual tiveram acesso através da plataforma *Edmodo*.

## 6.2. Síntese do desenvolvimento das aulas

As onze aulas decorreram de acordo com o planeado, ocorreram pequenos constrangimentos que devido à brevidade com que foram colmatados, pela disponibilidade e empenho de todos os intervenientes (alunos e professoras) na resolução dos mesmos, permitiu recuperar os tempos perdidos e dar continuidade às atividades propostas que foram concluídas dentro dos prazos previstos.

Os constrangimentos ocorridos deveram-se essencialmente no acesso à internet que por vezes era muito lento, dos computadores que nem sempre estavam em condições de funcionamento e nas permissões para a instalação do *software* que se pretendia que os alunos instalassem.

Ao longo de toda a intervenção os alunos mantiveram uma postura de cumprimentos das regras de sala de aula, foram, na sua grande maioria, assíduos, entreajudaram-se, apresentaram sugestões válidas para a resolução dos problemas que foram surgindo. Quando justificadamente faltavam a uma aula, os alunos, apresentavam a justificação da mesma e procuravam recuperar as aprendizagens não realizadas e davam continuidade aos trabalhos que estavam a ser desenvolvidos pelos colegas de grupo.

Os alunos revelaram uma boa aceitação às propostas de atividades sugeridas e estratégias adotadas. O recurso à ferramenta *Scratch* foi particularmente muito bem aceite pelos alunos, ao sentirem-se “capazes” de criar e programar de uma forma tão fácil e rápida, os alunos manifestaram interesse em continuarem a explorar e utilizar a ferramenta para além do espaço de sala de aula.

Fazendo um balanço final sobre o desenvolvimento das aulas lecionadas durante a prática de ensino supervisionada, é possível concluir que as opções pedagógicas/metodológicas adotadas, as estratégias e recursos mobilizados conjuntamente com o ambiente criado pela interação da professora e dos alunos foram o fator chave para o sucesso da intervenção.

### **6.3. Avaliação das Aprendizagens**

A avaliação seguiu as orientações do programa da disciplina (Pinto et al., 2006) centrando-se nas componentes formativas e sumativas, privilegiando a observação direta do trabalho desenvolvido pelos alunos durante as aulas, utilizando para isso uma grelha de observação de aula (Anexo B). A avaliação decorreu ao longo das aulas, tendo sido formativa na medida em que a professora desempenhou um papel de acompanhamento e orientação dos trabalhos realizados, dando sempre o *feedback* aos alunos no sentido de serem alcançados os objetivos propostos. A avaliação foi também sumativa, e para esse efeito foram considerados: o *Quiz* de autodiagnóstico (Anexo C); a ficha de trabalho N° 1 sobre a linguagem de programação *Prolog* (Anexo D); a ficha de trabalho N° 2 sobre a linguagem de programação visual em *Scratch* (Anexo E) e a avaliação final do projeto desenvolvido em *Scratch* que contempla a avaliação de cada uma das fases do projeto, a criatividade e a autonomia e a apresentação oral à turma (Anexo G). Foi também considerada a auto e heteroavaliação realizada pelos alunos (Anexo H). As ponderações foram as adotadas pela escola, descritas no 7.4 deste relatório.

## 7. Apresentação e Análise dos Resultados

### 7.1. Resultados da avaliação do *Quiz* e das Fichas de Trabalho

Os resultados obtidos pelos grupos de trabalho na realização do *Quiz* de autodiagnóstico aplicado na 1ª aula, da ficha de trabalhos sobre a linguagem de programação *Prolog*, aplicada na 2ª aula e da ficha de trabalho sobre a linguagem de programação visual *Scratch*, aplicada na 3ª aula, foram os que se apresentam no Quadro 3.

Quadro 3. Avaliação do *Quiz* e das fichas de trabalho

	Grupos							
	1	2	3	4	5	6	7	8
<i>Quiz</i> de autodiagnóstico	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB
Ficha de trabalho Nº 1 ( <i>Prolog</i> )	B	MB	B	B	B	B	MB	B
Ficha de trabalho Nº 2 ( <i>Scratch</i> )	MB	B	MB	B	B	MB	MB	B

Com base nos resultados apresentados podemos concluir que os alunos realizam as atividades proposta com resultados muito positivos.

### 7.2. Resultados da avaliação do projeto

#### 7.2.1. Resultados do desenvolvimento da 1ª fase do projeto

Como já anteriormente foi referido, o projeto realizado no ambiente de programação visual *Scratch* foi desenvolvido por fases, em que, no final de cada uma das três fases foi solicitado aos alunos a resposta a um questionário com vista na monitorização dos trabalhos realizados por forma a garantir que todos os grupos estavam a conseguir atingir os objetivos propostos e se encontravam em situação de passar à fase seguinte.

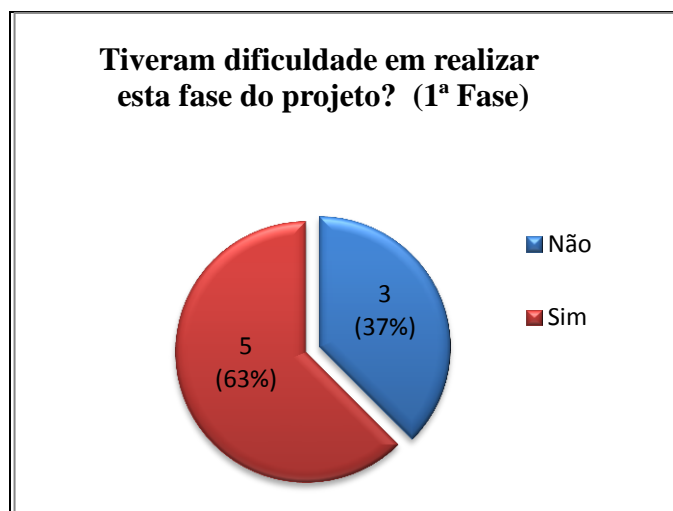
O quadro seguinte (Quadro 4) apresenta os resultados das respostas dadas, por cada grupo de alunos, ao questionário de verificação do desenvolvimento da primeira fase do projeto.

*Quadro 4.* Resultados de verificação do desenvolvimento da 1ª fase do projeto.

Número de grupo	Tiveram dificuldade em realizar esta fase do projeto?	Se tiveram dificuldades digam quais	Realizaram esta fase do projeto de forma	Todos os elementos do grupo participaram nesta fase do projeto?	Comentários e/ou sugestões:
Grupo 1	Não		Autónoma	Sim	
Grupo 2	Não		Autónoma	Sim	
Grupo 3	Não		Autónoma	Sim	
Grupo 4	Sim	O computador é muito lento	Autónoma	Sim	
Grupo 5	Sim	Não havia pc disponível	Necessitaram de ajuda	Não	Não realizamos a primeira. Foi implementado na segunda fase
Grupo 6	Não		Autónoma	Sim	
Grupo 7	Não		Autónoma	Sim	
Grupo 8	Sim	Foi no momento de parar o programa	Autónoma	Sim	Um projeto interessante e para aprender um pouco mais sobre o programa <i>Scratch</i>

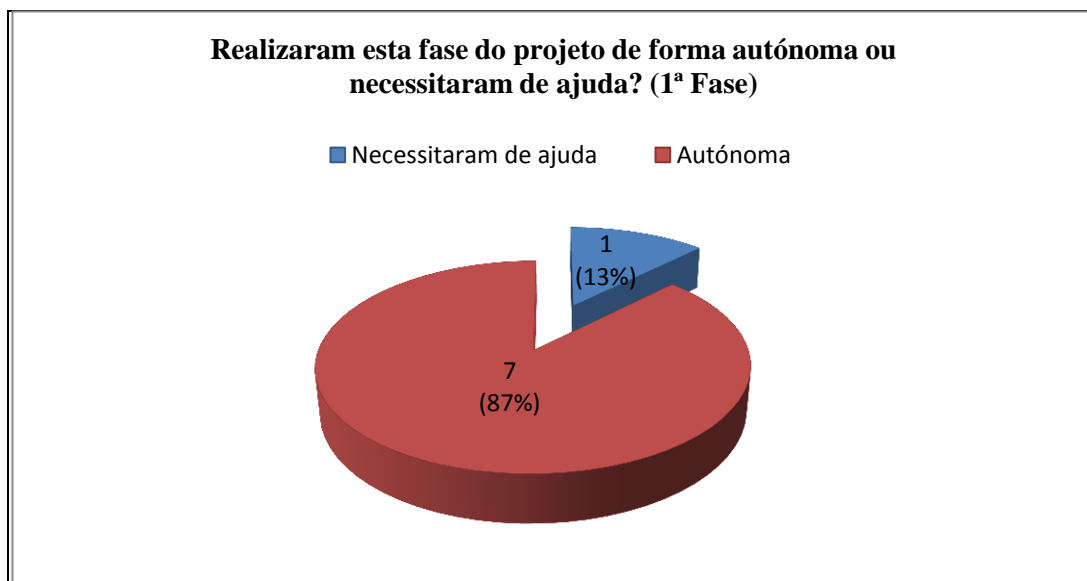
Relativamente à questão “**Tiveram dificuldade em realizar esta fase do projeto?**” três grupos referiram que tiveram dificuldades, para dois dos grupos as dificuldades apresentadas prenderam-se com falhas de funcionamento do computador (Figura 30). Para colmatar algumas falhas pontuais que foram surgindo relativamente ao acesso à internet recorreu-se à utilização de uma *pendrive* para guardar e disponibilizar os conteúdos necessários para que o desenvolvimento do

projeto não ficasse dependente do acesso à internet. Apenas um grupo referiu dificuldade no desenvolvimento do projeto ao nível da programação.



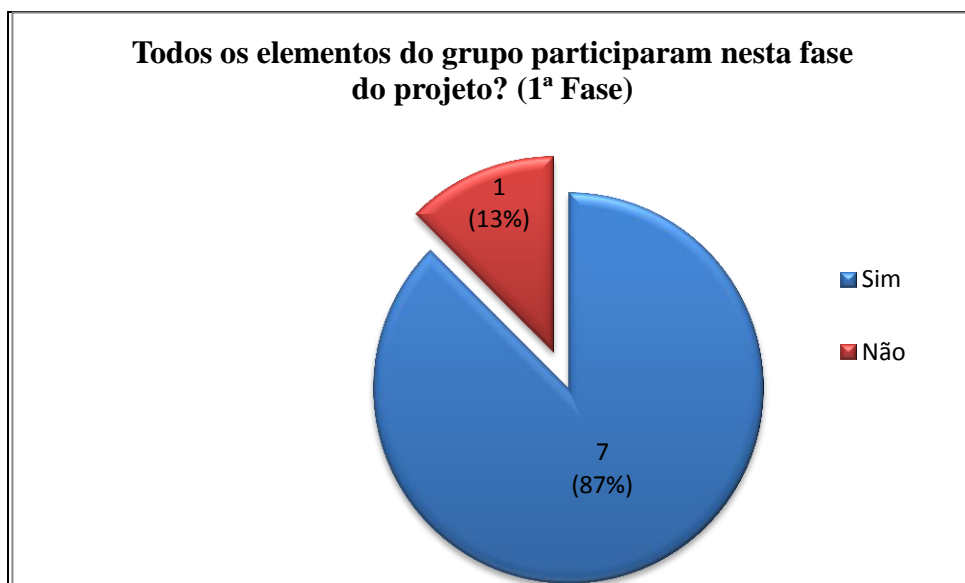
*Figura 30. Dificuldades no desenvolvimento da 1ª fase do projeto*

Quando questionados sobre se **“Realizaram esta fase do projeto de forma autónoma ou necessitaram de ajuda?”** apenas um grupo (formado por dois alunos) não realizou a 1ª fase do projeto (Figura 31) de forma autónoma, sendo o grupo que ficou sem computador, por não estar a funcionar. De forma a resolver o problema e no sentido de manter o grupo de trabalho, como era o desejo dos alunos, sugeriu-se que cada um dos elementos se juntasse a outro grupo de entre os restantes formados por dois alunos e, desse modo, acompanharam a resolução da 1ª fase do projeto ficando acordado que o grupo de alunos tentariam realizar aquela fase do projeto até à aula seguinte, podendo colocar questões na plataforma à professora e/ou colegas de forma a ficarem em situação de avançar para a segunda fase, tal como os restantes grupos.



*Figura 31.* Forma como desenvolveram a 1ª fase do projeto

À questão “**Todos os elementos do grupo participaram nesta fase do projeto?** “ apenas um grupo referiu que “Não”, sendo o grupo que não pôde desenvolver o projeto por falta de computador funcional (Figura 32).



*Figura 32.* Participação do grupo no desenvolvimento do projeto



### 7.2.2. Resultados do desenvolvimento da 2ª fase do projeto

Neste ponto apresentamos os resultados do questionário para a segunda fase do desenvolvimento do projeto (Quadro 5).

Quadro 5. Resultados da verificação do desenvolvimento da 2ª fase do projeto.

Número de grupo	Tiveram dificuldade em realizar esta fase do projeto?	Se tiveram dificuldades digam quais	Realizaram esta fase do projeto de forma	Todos os elementos do grupo participaram nesta fase do projeto?	Comentários e/ou sugestões:
Grupo 1	Não		Autônoma	Sim	
Grupo 2	Não		Autônoma	Sim	
Grupo 3	Não		Autônoma	Sim	
Grupo 4	Sim	Computador lento	Necessitaram de ajuda	Sim	
Grupo 5	Não		Autônoma	Sim	
Grupo 6	Não		Autônoma	Sim	
Grupo 7	Não		Autônoma	Sim	
Grupo 8	Não		Autônoma	Sim	

Relativamente à análise ao questionário para verificação do desenvolvimento da segunda fase do projeto verificou-se que apenas um grupo revelou ter dificuldades em realizar a segunda fase do projeto, por esse motivo, necessitou de ajuda (Figura 33), essa dificuldade se devia-se à ineficiência do computador em que estavam a trabalhar e não com problemas de resolução da programação.

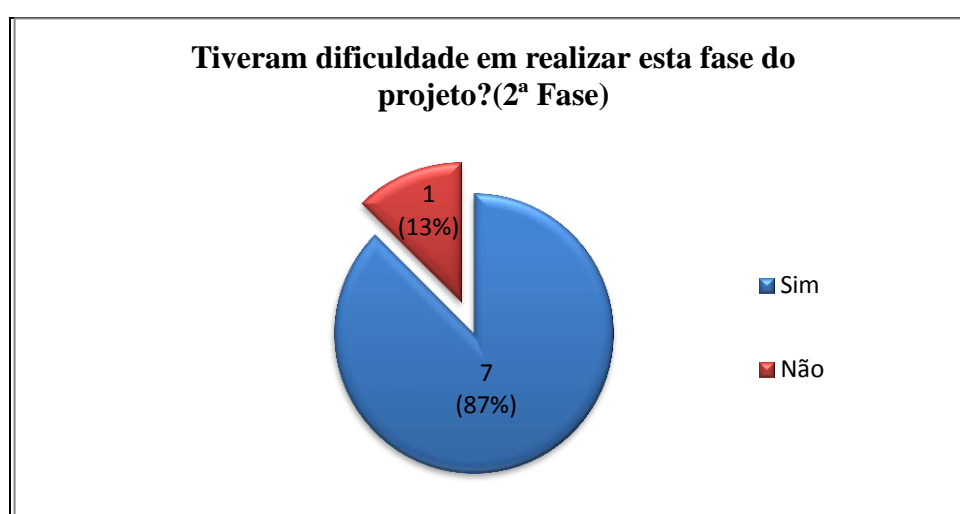


Figura 33. Dificuldades no desenvolvimento da 2ª fase do projeto

Relativamente à segunda fase do projeto, apenas um grupo não realizou a segunda fase do projeto de forma autónoma (Figura 34), devido ao mau funcionamento do computador no qual estavam a trabalhar.

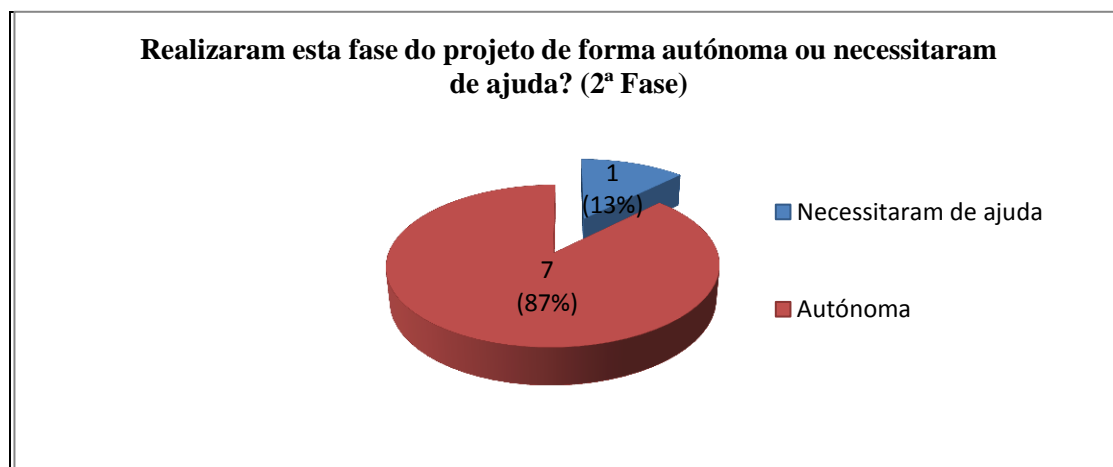


Figura 34. Forma como desenvolveram a segunda fase do projeto

### 7.2.3. Resultados do desenvolvimento da 3ª fase do projeto

Neste ponto apresentamos os resultados do questionário de verificação do desenvolvimento da terceira e ultima fase do desenvolvimento do projeto (Quadro 6).

Quadro 6. Resultados da verificação do desenvolvimento da 3ª fase do projeto.

Número de grupo	Tiveram dificuldade em realizar esta fase do projeto?	Se tiveram dificuldades digam quais	Realizaram esta fase do projeto de forma	Todos os elementos do grupo participaram nesta fase do projeto?	Comentários e/ou sugestões:
Grupo 1	Não		Autónoma	Sim	
Grupo 2	Não		Autónoma	Sim	
Grupo 3	Não		Autónoma	Sim	Arrasamos, não demos hipóteses a qualquer um dos outros grupos lema: "O nosso trabalho tende para infinito"
Grupo 4	Não		Autónoma	Sim	
Grupo 5	Não		Autónoma	Sim	
Grupo 6	Não		Autónoma	Sim	
Grupo 7	Não		Autónoma	Sim	
Grupo 8	Sim	No momento de fazer o contador	Autónoma	Sim	

Na terceira e última fase da realização do projeto apenas um grupo referiu ter tido dificuldades, nomeadamente na realização da programação do contador que se pretendia criar para verificação do tempo de duração que o robot demorava a realizar a tarefa proposta assim como para a verificação do término do programa.

Durante as três fases do projeto, cinco dos oito grupos resolveram a programação do robot sem dificuldades, de uma forma autónoma e em que todos os elementos do grupo participaram na resolução dos problemas com que se forma deparando chegando ao objetivo final sem muitas dificuldades. Dos três grupos de revelaram dificuldades no desenvolvimento das atividades propostas, apenas uma se deveu a dificuldades de programação.

#### 7.2.4. Resultados da avaliação final do projeto

Para a avaliação final do projeto foram considerados o desenvolvimento de cada uma das fases, a criatividade e autonomia que os alunos demonstraram, na apresentação que realizaram à restante turma e na apreciação global de todo o trabalho realizado (Quadro 7).

*Quadro 7.* Resultados da avaliação final do projeto

	Grupo							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Desenvolvimento do projeto 1ª fase	B	B	MB	B	B	MB	B	MB
Desenvolvimento do projeto 2ª fase	MB	MB	MB	MB	B	MB	MB	MB
Desenvolvimento do projeto 3ª fase	MB	B	MB	B	S	MB	B	B
Criatividade e autonomia	MB	B	MB	B	B	MB	MB	MB
Apresentação à turma	MB	B	MB	B	B	MB	MB	MB
Apreciação global	MB	B	MB	B	B	MB	MB	MB

**Escala de Registo:** **F:** Fraco; **NS:** Não Satisfaz; **S:** Satisfaz; **B:** Bom; **MB:** Muito Bom

Pelos resultados obtidos na avaliação dos alunos, descritos anteriormente, podemos concluir que as opções pedagógicas foram adequadas. Os alunos realizaram todas as atividades proposta de forma muito positiva, consideramos assim que os objetivos definidos foram atingidos.

### 7.3. Resultados da Auto e Heteroavaliação dos Alunos

Avaliação da assiduidade dos alunos, comparação entre a autoavaliação dos alunos e da avaliação da professora.

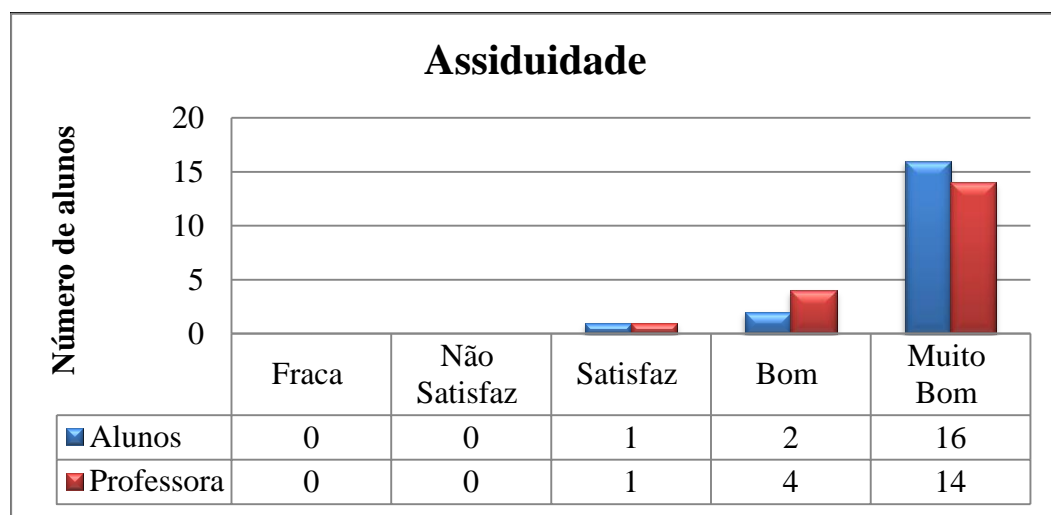


Figura 35. Resultados da avaliação da Assiduidade dos alunos

Durante o período em que decorreu a intervenção os alunos, na sua maioria, foram assíduos.

À semelhança do que se verificou na assiduidade também na pontualidade os alunos, na sua maioria, foram pontuais (Figura 36).

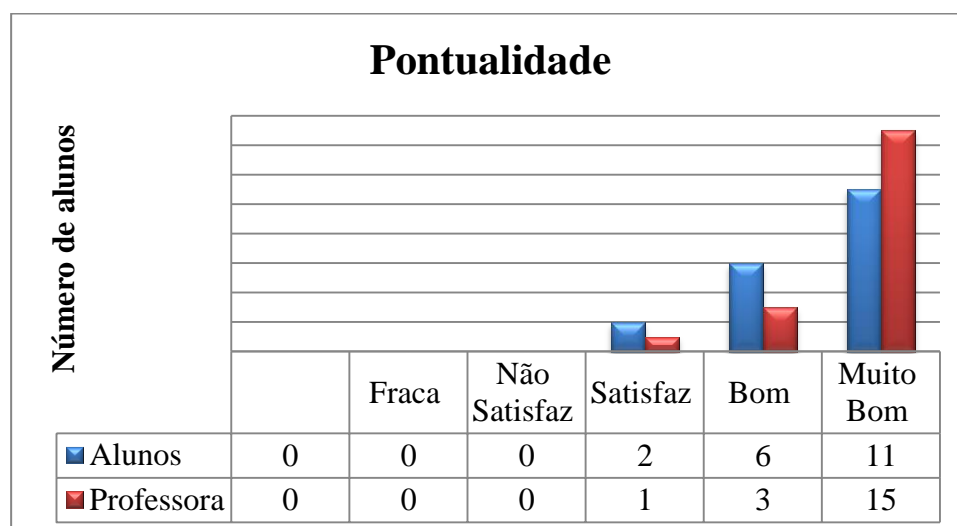


Figura 36. Avaliação da Pontualidade dos alunos

Relativamente ao comportamento, embora a maioria dos alunos considerassem o seu comportamento de “Bom”, na perspetiva da professora, todos os alunos tiveram um comportamento Muito Bom durante todo o período em que decorreu a intervenção (Figura 37).

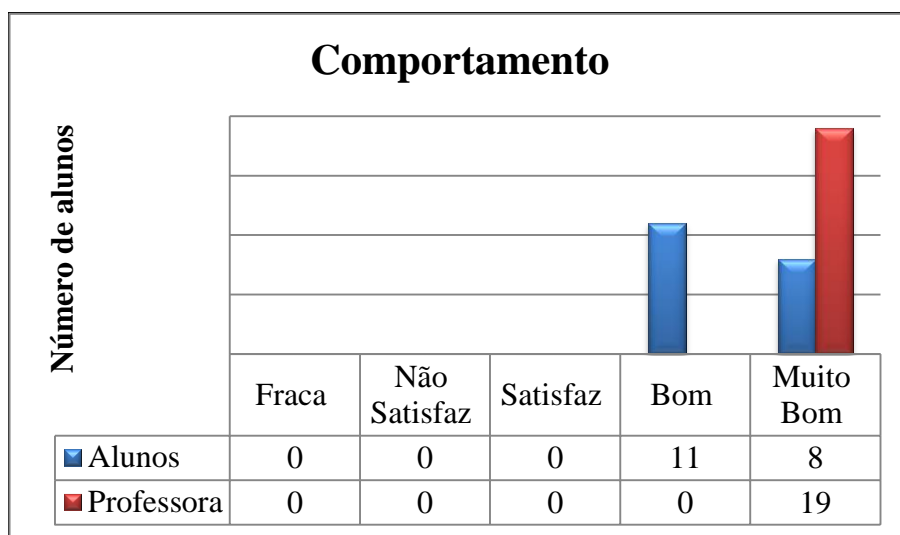


Figura 37. Resultados da avaliação do comportamento dos alunos

No que diz respeito à participação, ao longo de todo o período em que decorreu a intervenção os alunos foram muito participativos (Figura 38).

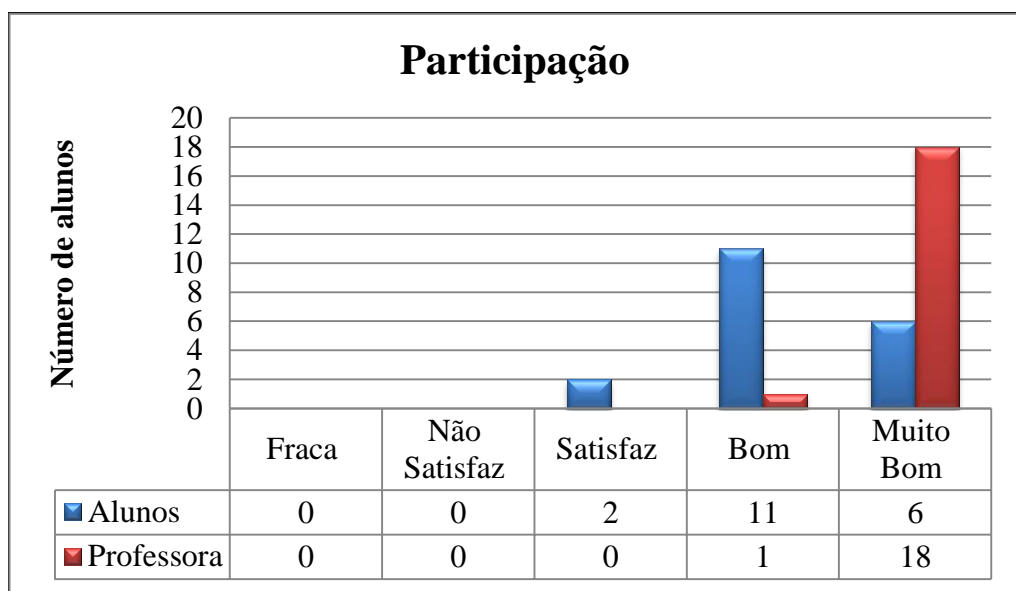


Figura 38. Resultados da avaliação da Participação dos alunos

No que respeita ao empenho, os alunos foram sempre muito empenhados em realizar as atividades propostas.

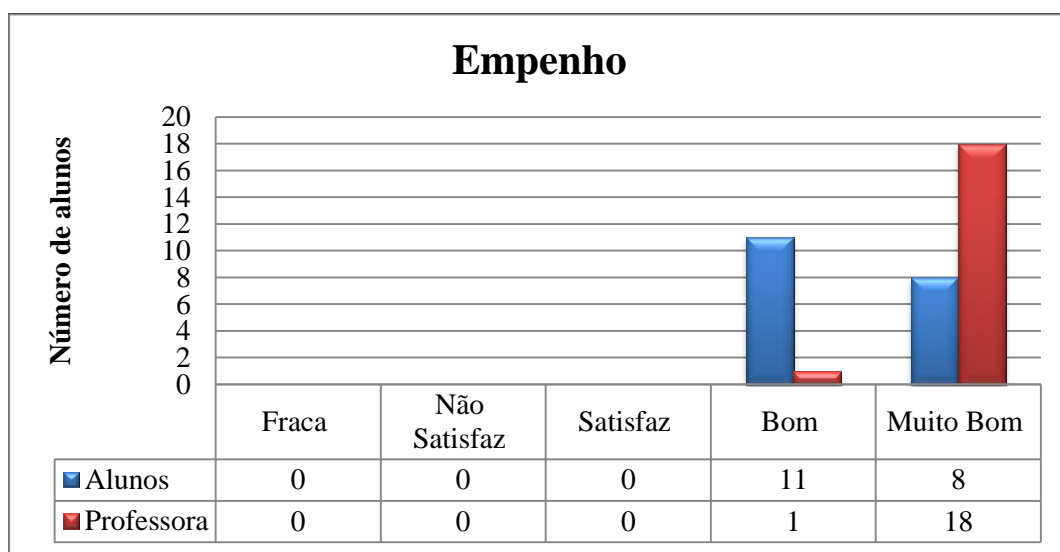


Figura 39. Resultados da avaliação do Empenho dos alunos

Quanto à autonomia, os alunos na sua maioria, foram autónomos na realização das atividades proposta, solicitaram o apoio da professora em situações muito pontuais (Figura40).

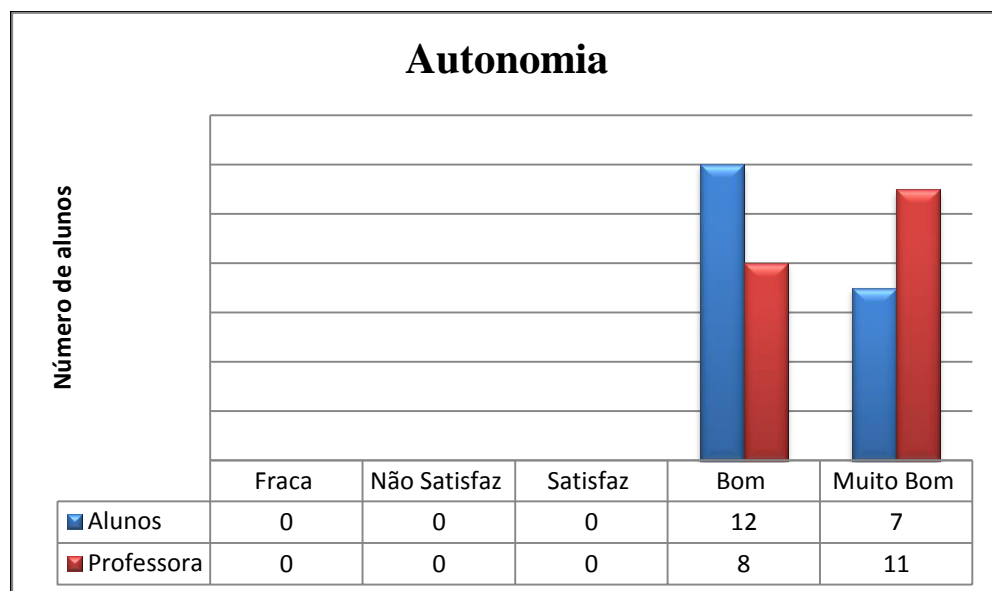


Figura 40. Resultados da avaliação da Autonomia dos alunos

Quanto ao relacionamento interpessoal, foi avaliado de “Bom” pela maioria dos alunos mas avaliado de “Muito Bom” pela professora, pois existiu sempre um bom ambiente em sala de aula devido ao excelente relacionamento interpessoal entre os alunos e entre os alunos e a professora (Figura 41).

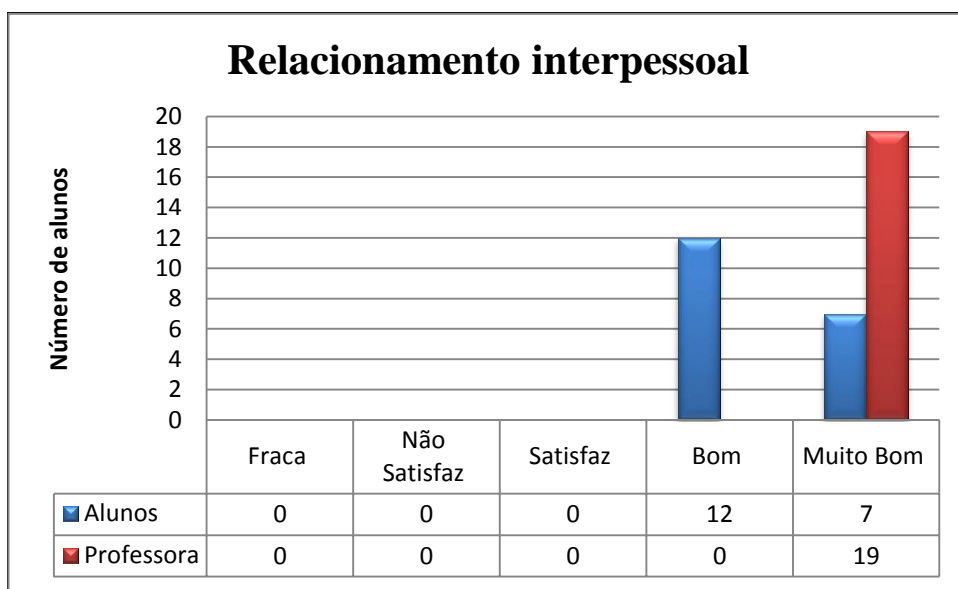


Figura 41. Resultados da avaliação do relacionamento interpessoal dos alunos

Ao longo da intervenção e no momento de avaliação os alunos revelaram ter adquirido os conhecimentos/competências previstas (Figura 42).

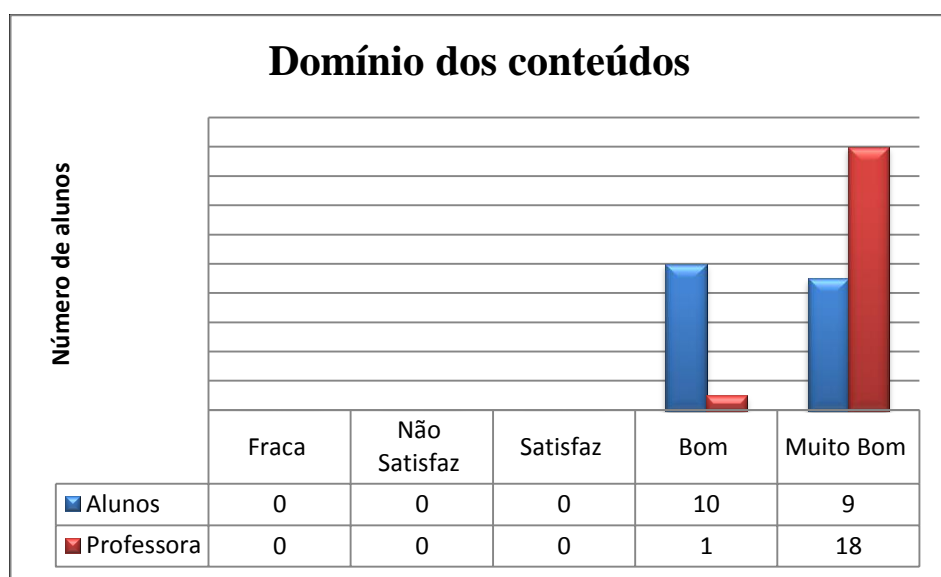


Figura 42. Resultados da avaliação do Domínio dos conteúdos

Assim a avaliação final, dos alunos, durante o período em que decorreu a intervenção foi, na sua grande maioria, muito boa (Figura 43). Os grupos realizaram todas as atividades proposta de forma empenhada e com muito bons resultados.

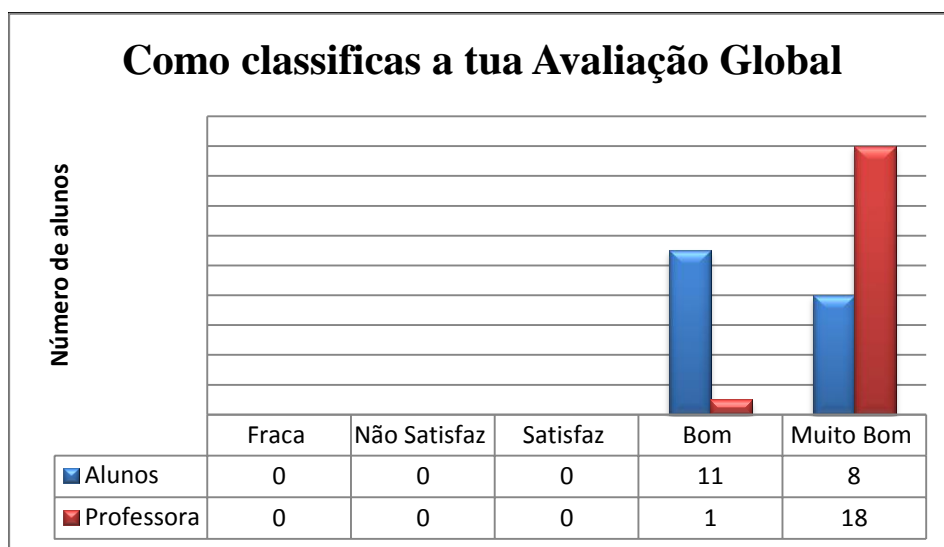


Figura 43. Resultados da avaliação da Avaliação Global

#### 7.4. Resultados da avaliação das aprendizagens

Os critérios de avaliação adotados pela escola secundária D. Pedro V para a disciplina de Aplicações Informáticas B são os que se apresentam no quadro abaixo (Quadro 8).

Quadro 8. Critérios de avaliação adotados pela escola secundária D. Pedro V

12º Ano			
AI B	Testes e trabalhos	Trabalho em sala aula	Atitudes e valores
	70%	20%	10%

A disciplina de Aplicações Informáticas B, embora seja formada por unidades didáticas a sua avaliação é realizada no final de cada período letivo, tal como as restantes disciplinas do curso, independentemente do momento em que se encontra o desenvolvimento de cada unidade que a constitui. Assim, e uma vez que a intervenção decorreu no início da lecionação do módulo 3- Introdução à Inteligência Artificial e a meio do segundo período letivo, todos os elementos de avaliação obtidos durante a intervenção foram entregues à professora cooperante e também professora titular da turma, para serem considerados na avaliação final.



## 7.5. Resultados da avaliação da Intervenção

Para avaliação da intervenção, por parte dos alunos, foi criado um questionário *online* no *Google Docs*, com acesso a partir da plataforma *Edmodo*

Numa escala de um a cinco (tipo *Liker*), em que um significava “Não gostei” e cinco “Gostei Bastante”, a maioria dos alunos referiu ter gostado bastante da forma como decorreram as aulas durante a intervenção (Figura 44).

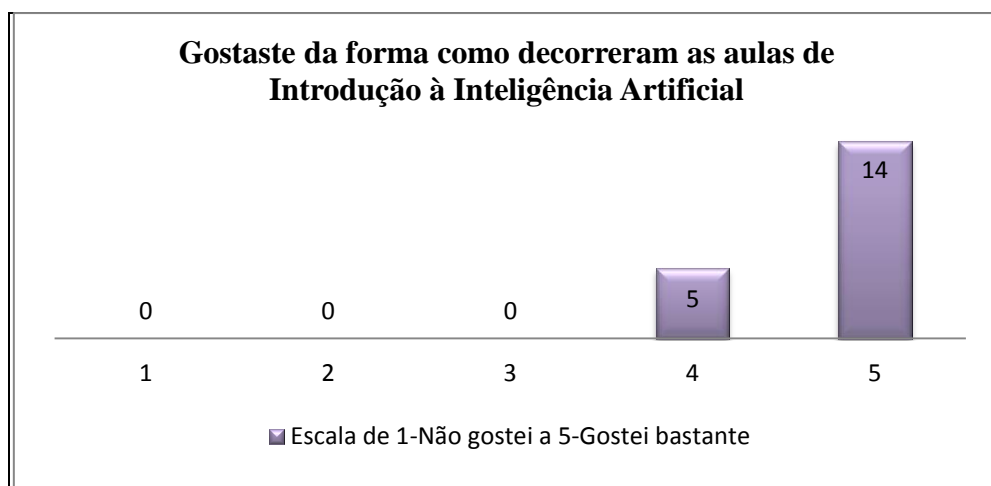


Figura 44. Resultados da Avaliação da forma como decorreram as aulas

Quando questionados sobre qual ou quais das atividades realizadas durante a intervenção os alunos tinham gostado mais, todos os alunos gostaram de realizar o projeto desenvolvido em *Scratch*, no entanto, referiram também ter gostado de outras atividades tais como a visualização de vídeos e do *brainstorming* sobre os conceitos de Inteligência artificial abordados na aula (Figura 45).

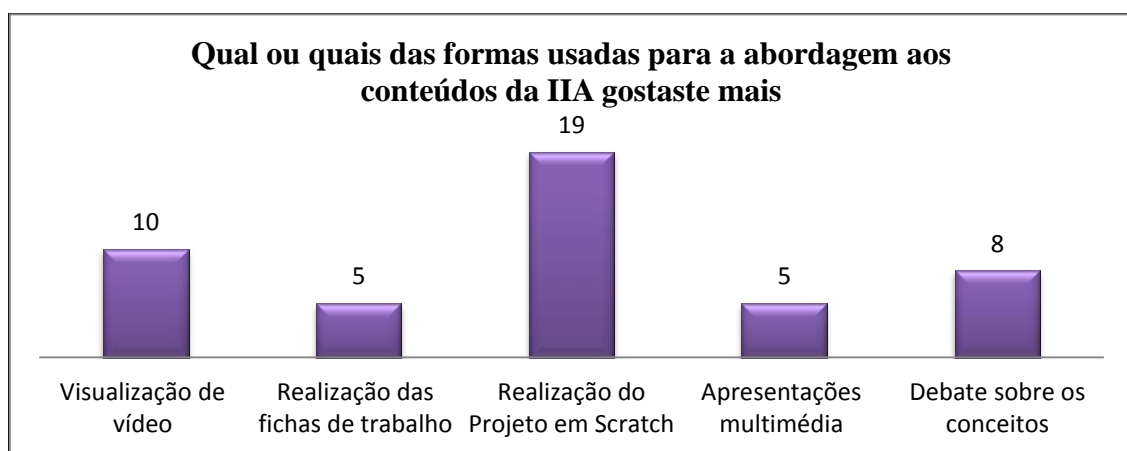


Figura 45. Resultados da avaliação sobre a forma de abordas os conteúdos.

Quando questionados do quanto os alunos tinha gostado de realizar o projeto a maioria respondeu que gostou bastante (Figura 46).

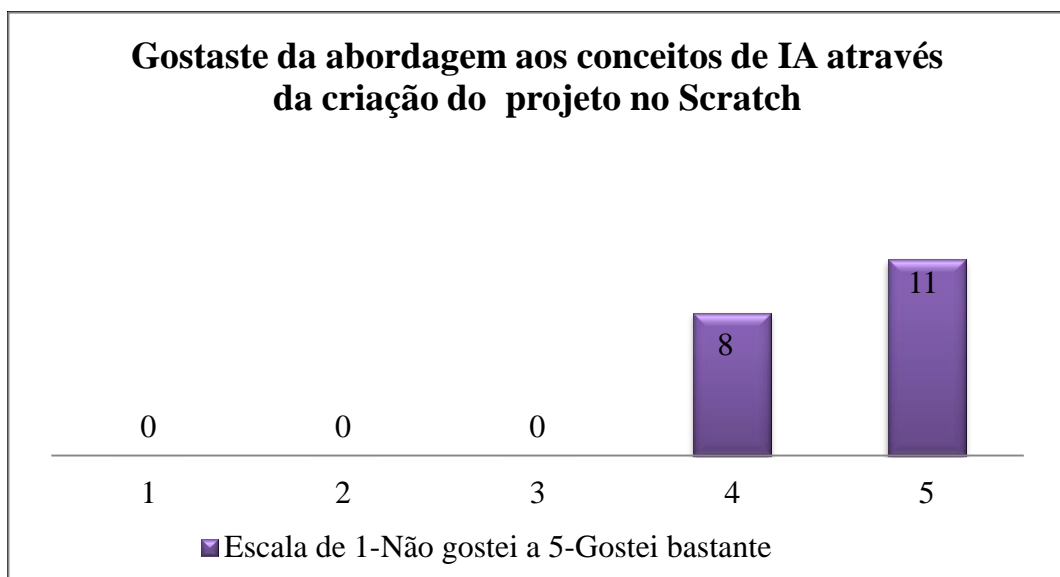


Figura 46. Resultados da avaliação da abordagem dos conceitos de Inteligência Artificial através da realização do projeto em *Scratch*.

Relativamente à questão se tinham gostado de aprender a programar no *Scratch* a grande maioria referiu ter gostado bastante (Figura 47).

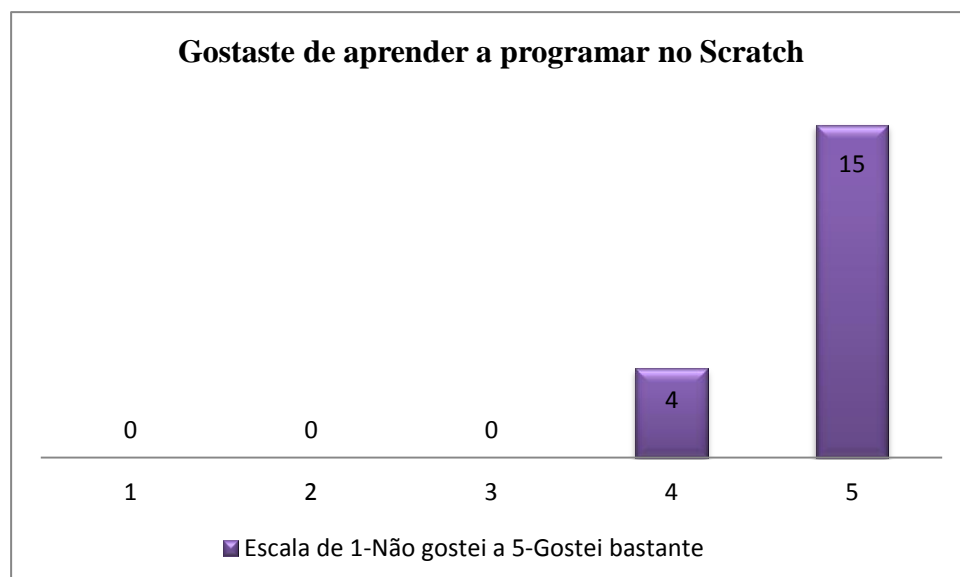
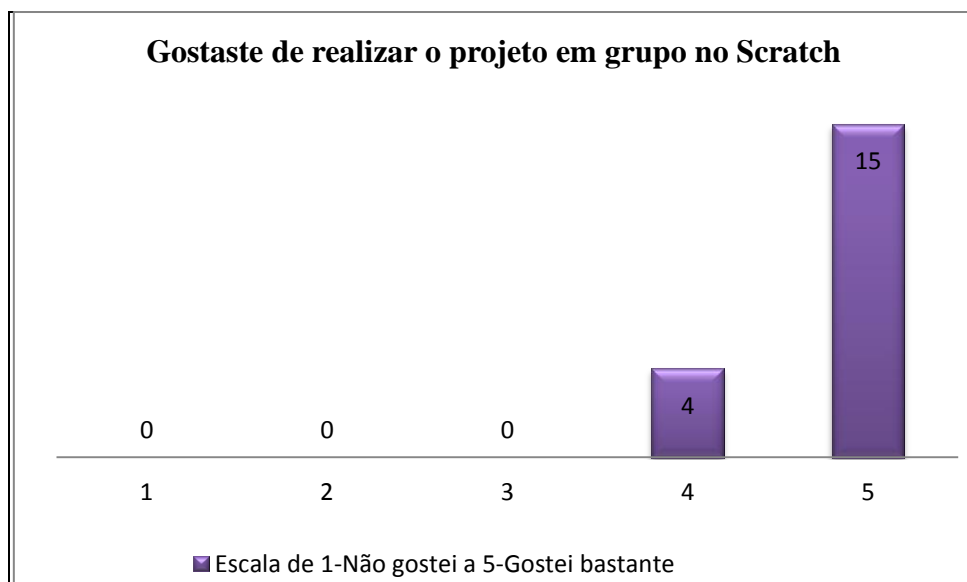


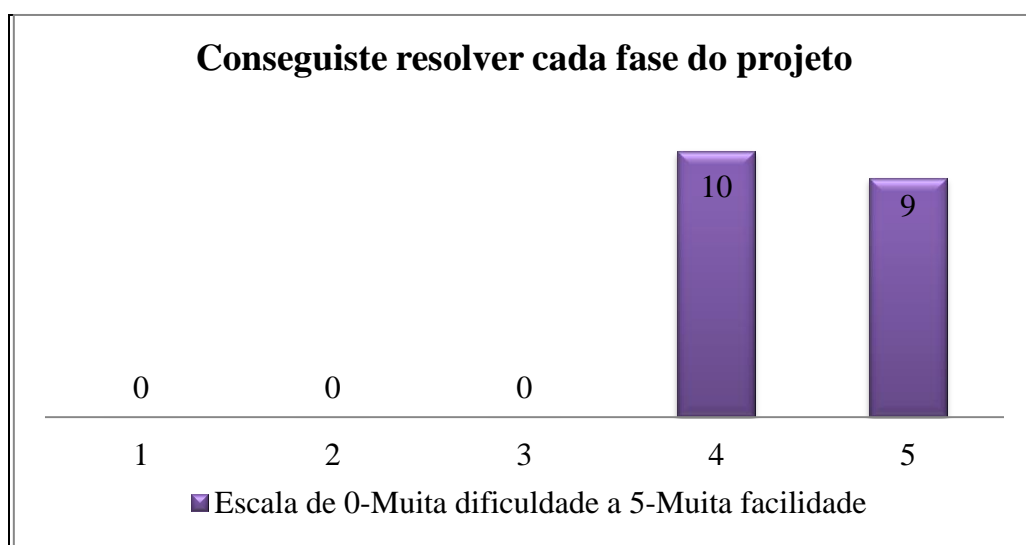
Figura 47. Resultados da avaliação da aprendizagem da programação em *Scratch*

Embora inicialmente cerca de metade dos alunos ter referido preferência por trabalhar individualmente, no final da intervenção, quando questionados sobre se tinham gostado de desenvolver o projeto em grupo a grande maioria dos alunos referiu ter gostado bastante de realizar o projeto em grupo (Figura 48).



*Figura 48.* Resultados da Avaliação à realização do projeto em grupo

Relativamente à possível dificuldade que os alunos poderiam ter sentido na resolução de cada uma das fases dos projetos, os alunos referem não ter sentido dificuldades na resolução de cada uma das fases de desenvolvimento do projeto (Figura 49).



*Figura 49.* Resultados das dificuldades na resolução das fases do projeto

Quando questionados sobre o que consideraram ter corrido melhor durante a intervenção, a maioria dos alunos respondeu que foi o trabalho de grupo em *Scratch*, a relação aluno-professora e a boa disposição de sala de aula, a fase de apresentação do projeto à turma, a aprendizagem em *Scratch* e a realização do projeto.

Quando questionados sobre o que consideraram ter corrido pior, a maioria dos alunos, afirmou que “nada”. Os restantes não responderam à questão.

Relativamente ao pedido de sugestões de melhorias, um aluno referiu que gostaria de “trabalhar mais no *Prolog*” outro aluno referiu que gostaria de aprender “novos programas de programação” e os restantes alunos afirmaram não ter sugestões pois consideraram que esteve tudo bem.

Com base nos resultados observados podemos concluir que as estratégias adotadas foram adequadas para a lecionação dos conteúdos visados e para aqueles alunos naquele contexto de aprendizagem. Em particular a opção de abordar os conceitos introdutórios da Inteligência artificial com recurso ao desenvolvimento de um projeto realizado em grupo no ambiente de programação visual *Scratch* foi adequado e promoveu nos alunos motivação e interesse na realização das atividades propostas e na aquisição das aprendizagens previstas.

Pelos resultados obtidos da avaliação que os alunos realizaram ao desenvolvimento da intervenção, podemos verificar que mesmo os alunos que inicialmente (no questionário de caracterização da turma aplicado antes do início da intervenção) demonstraram algum descontentamento relativamente à sua opção pela disciplina de Aplicações Informáticas B, referiram ter gostado bastante do desenvolvimento de toda a intervenção.

## **8. Reflexão final**

O Decreto-Lei nº 240/2001 de 30 de agosto define o perfil geral de competências exigidas para o desempenho profissional dos professores assente em quatro dimensões: i) A dimensão profissional, social e ética; ii) A dimensão de desenvolvimento do ensino e da aprendizagem; iii) A dimensão de participação na escola e de relação com a comunidade; iv) A dimensão de desenvolvimento profissional ao longo da vida.

Deste modo a formação de professores, formação que conferem a habilitação profissional para a docência, nomeadamente o mestrado em ensino da informática visa promover nos seus mestrandos competências didáticas e profissionais para o desempenho da função docente na área da Informática. Assim a prática de ensino supervisionada também denominada “Intervenção”, permite ao futuro professor pôr em práticas as suas aprendizagens, demonstrando ter adquirido os conhecimentos e competências necessárias para o desempenho da função docente, conhecimentos esses adquiridos nas diferentes componentes de formação. Permitindo ainda o desenvolvimento de capacidades de análise reflexiva, crítica e investigativa das práticas em contexto educativo.

Herdeiro & Silva (2008) referem que o papel do professor é valorizado como um profissional com a função específica de ensinar com base na investigação e na reflexão partilhada da prática educativa. Do mesmo modo Ponte (2002) considera que a investigação sobre a prática de ensino é “um processo fundamental de construção do conhecimento sobre essa mesma prática e, portanto, uma atividade de grande valor para o desenvolvimento profissional dos professores que nela se envolvem ativamente” (p. 2).

Todo o processo de planificação da intervenção foi pensado e elaborado de forma partilhada, reflexiva, crítica e investigativa. A necessidade de investigar e refletir surgiu desde o momento da escolha da escola e da disciplina onde decorreu a Intervenção, de entre um conjunto de alternativas possíveis, até ao momento da conclusão deste relatório. Tal como refere Alarcão (2000) não é possível “conceber um professor que não se questione sobre as razões subjacentes às suas decisões educativas” (p. 6).

Posto isto, neste capítulo será efetuada uma reflexão ao desenvolvimento da intervenção, focando os aspetos considerados pertinentes.

A intervenção decorreu numa escola secundária, sede de um agrupamento, numa turma de 12º ano e a temática lecionada foi Introdução à Inteligência artificial.

Na fase de planeamento da intervenção, após o conhecimento do contexto em que a mesma decorreu e do estudo do currículo assim como na definição dos objetivos de aprendizagem para aquela temática e para aqueles alunos, foram definidas as estratégias/atividades consideradas adequadas e que conduziram ao sucesso da intervenção. Durante esta fase foram também desenvolvidos instrumentos de recolha de dados que permitiram: i) avaliar as aprendizagens dos alunos; ii) avaliar a intervenção; iii) e de análise à dimensão investigativa.

Para a concretização das estratégias adotadas foram mobilizados recursos tecnológicos inovadores que permitiram ao aluno desenvolver, para além dos objetivos de aprendizagem previsto no currículo, competências transversais de trabalho de grupo cooperativo e colaborativo, de partilha, de reflexão e de comunicação.

O recurso à plataforma de *e-Learning Edmodo* possibilitou aos alunos o respeito pelos diferentes ritmos de aprendizagens. Através da disponibilização, na plataforma, dos diversos recursos e materiais necessários utilizados nas aulas, facilitou aos alunos a consulta e estudo dos conteúdos em qualquer momento a partir de qualquer lugar com acesso à internet, durante o período de tempo que entenderam ou que consideraram necessário para o bom desenvolvimento de todas as propostas de trabalho. A adoção deste recurso possibilitou também, aos alunos, uma maior autonomia no acesso a toda a informação disponibilizada, na recolha dos recursos necessários, no envio dos trabalhos realizados e na obtenção do *feedback*.

O projeto desenvolvido pelos alunos consistiu na programação de um robot virtual com recurso à programação visual *Scratch* em que os principais objetivos foram: i) consolidar conceitos de Inteligência Artificial abordados anteriormente; ii) desenvolver um projeto de forma colaborativa e autónoma; iii) simular situações de resolução de problemas idênticos aos do mercado de trabalho; iv) sensibilizar os

alunos para questões ambientais e de sustentabilidade; v) desenvolver competências transversais tais como os de comunicação de expressão e de partilha.

A apresentação do projeto à restante turma e às professoras permitiu aos alunos o seu desenvolvimento ao nível da expressão oral, de comunicação, de síntese e reflexão crítica sobre o trabalho realizado.

A intervenção decorreu como planeada, havendo a necessidades de pequenos ajustes, tendo sido atingidos todos os objetivos propostos.

Como aspetos mais positivos é de salientar a motivação e o interesse que os alunos demonstraram durante toda a intervenção e que só desse modo foi possível alcançar todos os objetivos propostos. Como aspetos menos positivos de referir o facto de as aulas serem de apenas 50 minutos cada, dificultando a realização de projetos de maior dimensão. Outro aspeto a referir prende-se com as falhas no acesso à internet assim como no facto de as condições dos equipamentos disponíveis em sala de aula se alterarem com alguma frequência. Esses factos levaram a que, para além das estratégias previstas, tivessem que ser implementadas estratégias adicionais para colmatar os constrangimentos que foram ocorrendo o que não deixa de ser mais um momento de reflexão e de aprendizagem tanto para os alunos como para o professor. A ocorrência desses constrangimentos levou à tomada de decisões e à resolução de problemas, que só foram possíveis numa dinâmica de partilha e colaboração entre todos alunos e professoras.

Uma vez que a intervenção decorreu apenas numa parte da lecionação da unidade, as restantes aulas foram lecionadas pela professora titular e cooperante na intervenção, que tendo acompanhado todo o processo registou os interesses manifestados pelos alunos nomeadamente em aprofundarem os conhecimentos em *Prolog*. Deste modo a professora cooperante poderá ajustar a sua planificação aos interesses manifestados pelos alunos na lecionação do restante unidade.

Considero assim, a intervenção da prática de ensino supervisionada como a primeira oportunidade de por em prática as aprendizagem que realizei durante o mestrado, tendo em conta o que considero ser um bom professor, aquele que procura estudar o currículo de forma crítica, reflexiva e investigativa no sentido de encontrar

metodologias e estratégias inovadoras, adequadas ao contexto em que se insere e que promovam nos alunos aprendizagens significativas.

Muito embora se conclua que as estratégias adotadas foram adequadas e que forneceram nos alunos competências transversais que lhe proporcionaram melhores resultados para os seus futuros a nível social profissional e até mesmo académico fica o desejo de vir a realizar muitos outros projetos em que possa pôr em prática muitas outras metodologias e estratégias de trabalho que me possibilitem evoluir ainda mais como profissional docente.

De referir que, em anos anteriores, tive o privilégio de lecionar durante três anos letivos. Lecionei em Cursos de Educação e Formação e em Cursos Profissionais como professora contratada com habilitação própria para a leção no grupo 550-Informática.

Dessa experiência devo salientar o facto de desde logo, ter sentido a necessidade de aprofundar os meus conhecimentos ao nível das várias competências que considero fundamentais para o desempenho da profissão docente. Designadamente competências ao nível didático e de gestão do currículo.

O meu desempenho, nesses anos, foi baseado na minha experiência enquanto aluna que admirava o papel do professor e em particular do professor que conseguia motivar os seus alunos a querer aprender. Para a leção dos conteúdos contava com a partilha e colaboração dos meus colegas com mais experiência e na minha experiência profissional, que tive anteriormente, no desempenho de diversas funções na área da informática.

Assim, nesse mesmo ano iniciei o Mestrado em Ciências da Educação na Universidade de Évora, tendo considerado muito produtivas as aprendizagens que adquiri com a frequência desse ciclo de estudos, que conclui em 2012. No entanto consciente da necessidade de realizar a profissionalização para que possa continuar a lecionar, como é o meu desejo, ingressei no Mestrado em Ensino da Informática no ano letivo 2012/2013.

Este Mestrado, para além de conferir a profissionalização para o ensino da Informática (Grupo 550), sem dúvida que me concedeu muitos outros conhecimentos



e competência que me permitirão desempenhar, de uma forma muito mais preparada, a profissão de professora no grupo 550- Informática.

Considero que sempre tive uma postura de reflexão sobre o que me rodeia e em particular na minha prática profissional enquanto professora, mas agora sinto que tenho ainda mais consciência da importância de refletir e de investigar pondo em prática metodologias e estratégias que me farão crescer enquanto profissional.

Concluo referindo que fico muito feliz por ter realizado com sucesso o meu objetivo de me profissionalizar como docente, mas tal como refere Day (2001) citado no início deste relatório, pretendo também agir como profissional.

Consciente de que, e tal como refere Ponte (1994), no momento em que recebo a habilitação profissional estou longe de ser um profissional acabado e amadurecido.

“Os conhecimentos e competências adquiridos antes e durante a sua formação inicial são manifestamente insuficientes para o exercício das suas funções ao longo de toda a carreira. Por outro lado, o professor não pode ser visto como um mero receptáculo de formação — pelo contrário, deve ser encarado como um ser humano com potencialidades e necessidades diversas, que importa descobrir, valorizar e ajudar a desenvolver. O desenvolvimento profissional é assim uma perspectiva em que se reconhece a necessidade de crescimento e de aquisições diversas, processo em que se atribui ao próprio professor o papel de sujeito fundamental” (Ponte 1994, p.6).

Pretendo continuar a adquirir conhecimento e competências no âmbito dos propósitos profissionais, éticos e sociais que me permitam implementar práticas reflexivas, numa cultura colaborativa, como oportunidade de aperfeiçoar as minhas “práticas pedagógicas e de adquirir (novas/diferentes) posturas de trabalho que tenham impacto no aproveitamento escolar dos alunos” (Herdeiro & Silva, 2008, p. 2).

## Referências

- Alarcão, I. (2001). Professor-investigador: Que sentido? Que formação? In B. P Campos (Org.), *Formação profissional de professores no ensino superior* (Vol. 1, pp. 21-31). Porto: Porto Editora.
- Albrecht, R. (1994). *A avaliação formativa*. Porto: Edições Asa
- Audino, S., & Nascimento, R. (2010). Objetos de Aprendizagem: diálogos entre conceitos e uma nova proposição aplicada a educação. *Revista Contemporânea de Educação*. v. 05, n.10, jul./dez. 2010. pp. 128-148.
- Blikstein, P. (2008). *O pensamento computacional e a reinvenção do computador na educação*. Disponível em [http://www.blikstein.com/paulo/documents/online/ol\\_pensamento\\_computacional.html](http://www.blikstein.com/paulo/documents/online/ol_pensamento_computacional.html)
- Bloom, B., Hastings, J., & Madaus, G. (1971). *Handbook of formative and summative evaluation of student learning*. New York: McGraw-Hill.
- Bratko, I. (2001). *PROLOG – Programming for Artificial Intelligence*. 3rd ed. Boston, Addison-Wesley Publishers.
- Coelho, H. (1995). *Inteligência Artificial em 25 Lições*. Fundação Calouste Gulbenkian.
- Costa, E., & Simões, A. (2008). *Inteligência Artificial - Fundamentos e Aplicações - 2ª ed*, FCA Editora de Informática.
- Costa, F. A. (coord.), Rodrigues, C., Cruz, E., & Fradão, S. (2012). *Repensar as TIC na Educação. O Professor como Agente Transformador*. Coleção “Educação em Análise”. Edição: Santillana. Lisboa.
- Coutinho, C. P., Sousa, A., Dias, A., Bessa, F., Ferreira, M. J., & Vieira, S. (2009). Investigação-acção: metodologia preferencial nas práticas educativas. *Revista Psicologia, Educação e Cultura*, 13:2, pp. 355-379.
- Day, C. (2001) *Desenvolvimento Profissional de Professores. Os Desafios da Aprendizagem Permanente*. Porto, Porto Editora.
- Decreto-Lei n.º 129/2012. Diário de República – 1ª Série – N.º 129 – 5 de Julho. Ministério da Educação e Ciência. Lisboa.
- Decreto-Lei n.º 240/2012. Diário de República – 1ª Série – N.º 240 – 30 de Agosto. Ministério da Educação e Ciência. Lisboa.
- Decreto-Lei n.º 272/2007. Diário da República – 1ª Série – N.º 143 – 26 de Julho. Ministério da Educação. Lisboa.

- Dicionário da Porto Editora. *Inteligência*. Retirado em 12 de dezembro de 2013 de <http://www.infopedia.pt/pesquisa.jsp?qsFiltro=0&qsExpr=Inteligência>.
- Edelson E., Drang D., & Levine R. (1988). *Inteligência Artificial e Sistemas Especialistas*. McGraw Hill
- EDUScratch. *Site do Scratch para Educadores*. Disponível em <http://eduscratch.dgidec.minedu.pt>.
- Errington, E. (2005). *Creating Learning Scenarios*, Palmerston North, New Zealand: Cool Books.
- Fernandes, D. (2009). *Avaliar para Aprender: Fundamentos, Práticas e Políticas*. São Paulo: Editora Unesp.
- Ferreira, C. (2007). *A Avaliação no Quotidiano da Sala de Aula*. Porto: Porto Editora.
- García R, Román, J., & Pardo A. (2006). Peer Review To Improve Artificial Intelligence Teaching. 36th ASEE/IEEE Frontiers in Education Conference. San Diego, CA.
- Gomes, A., Henriques, J., & Mendes, A. (2008). *Uma proposta para ajudar alunos com dificuldades na aprendizagem inicial de programação de computadores*. Disponível em <http://eft.educom.pt/index.php/eft/article/viewFile/23/16>.
- Gomes, A., & Mendes, A. J. (2007). *Learning to program - difficulties and solutions. International Conference of Engineering Education – ICEE 2007*. Disponível em <http://www.ineer.org/Events/ICEE2007/papers/411.pdf>.
- Hadji, C. (2001). *Avaliação Desmistificada*. Porto Alegre: Artmed.
- Herdeiro, R., & Silva, A. M. (2008). Práticas reflexivas: uma estratégia de desenvolvimento profissional dos docentes. In *ANAIS (Actas) do IV Colóquio Luso-Brasileiro, VIII Colóquio sobre Questões Curriculares: Currículo, Teorias, Métodos*. 2, 3 e 4 de Setembro de 2008.
- Inteligência Artificial (2013). In Britannica Escola Online. Enciclopédia Escolar Britannica, Web, 2013. Disponível em <http://escola.britannica.com.br/article/480673/inteligencia-artificial>
- Jorgensen, D. (1989). *Participant observation: A methodology for human studies*. London: Sage.
- Lagarto, J. (2009). *Avaliação em e-learning*. In *Educação Formação & Tecnologias*; vol.2. Disponível em <http://eft.educom.pt>

- Margerum-Leys, J., & Marx, R. (2004). The nature and sharing of teacher knowledge of technology in a student teacher/mentor teacher pair. *Journal of Teacher Education*, 55(5), 421-437.
- Marques, M. (2009). *Recuperar o engenho a partir da necessidade, com recurso às tecnologias educativas: contributo do ambiente gráfico de programação Scratch em contexto formal de aprendizagem*. Dissertação apresentada à Universidade de Lisboa. Disponível em <http://repositorio.ul.pt/handle/10451/847>
- Martins, A. (2012). Usando o Scratch para potencializar o Pensamento criativo em crianças Do ensino fundamental. Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação, da Universidade de Passo Fundo (Brasil). Disponível em <http://www.upf.br/ppgedu/images/stories/defesa-dissertacao-amilton-rodrigo-de-quadros-martins.PDF>
- Massachusetts Institute of Technology - MIT. Artificial-intelligence. Disponível em <http://newsoffice.mit.edu/topic/artificial-intelligence2>
- Matias, H. (2009). O ensino da Educação Física no 1º Ciclo do Ensino Básico. Universidade dos Açores: Departamento de Ciências da Educação.
- Maloney, J., Resnick, M., Rusk, N., Silverman, B., & Eastmond, E. (2010). The Scratch Programming Language. *ACM Trans. Comput. Educ.* 10, 4, Article 16. Disponível em <http://web.media.mit.edu/~jmaloney/papers/ScratchLangAndEnvironment.pdf>
- Matos, J. F. (2010). Princípios orientadores para o desenho de Cenários de Aprendizagem. *Project Learn report*. Disponível em <http://nonio.fc.ul.pt/atms/learn/produtos/cenarios/cenariosaprendizagemA.pdf>
- Meeden, L., & Kumar D. (1998). Trends in Evolutionary Robotics. In *Soft Computing for Intelligent Robotic Systems*, edited by L.C. Jain and T. Fukuda, 215-233. New York: Physica.
- Mishra, P., & Koehler, M. (2006). Technological pedagogical content knowledge: A framework for teacher knowledge. *Teachers College Record*, 108(6), 1017–1054.
- Monard, M., & Baranaukas, J. (2000). Aplicações de Inteligência Artificial: Uma Visão Geral. São Carlos: Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação de São Carlos. Disponível em <http://dcm.ffclrp.usp.br/~augusto/publications/2000-laptec.pdf>
- Oliveira, T. (1998). As novas tecnologias de informação e o desenvolvimento das competências cognitivas. In *A Sociedade da informação na escola* (pp. 119-128). Lisboa: Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação.

- Pinto, M., Dias, P., & João, S. (coord) (2006). *Programa de Aplicações Informáticas B 12.º ano*. Lisboa: Direção-Geral de Inovação e de Desenvolvimento Curricular.
- Ponte, J. P. (1994). Desenvolvimento Profissional do Professor de Matemática. *Revista Educação e Matemática*, Lisboa: APM, nº 31, pp. 9-12 e 20.
- Ponte, J. P. (2002). Investigar a nossa prática. In GTI (Org.), *Reflectir e investigar sobre a prática profissional* (pp. 5-28). Lisboa: APM.
- Roldão, M. C. (2003). *Gestão do currículo e avaliação de competências*. Lisboa: Presença.
- Russel, S., & Norvig, P. (2009) *Artificial Intelligence: a Modern Approach*, 3rd Edition.
- Scratch. *Imagine, programe e partilhe*. Disponível em <http://scratch.mit.edu>
- Sebesta, R. (2003). *Concepts of programming languages*. 5ª Ed., Addison-Wesley.
- Wing, J. (2006). *Computational Thinking*. Communications of the ACM March 2006/Vol. 49, No. 3. Disponível em <http://www.cs.cmu.edu/afs/cs/usr/wing/www/publications/Wing06.pdf>
- Wollenberg, E., Edmunds, D., & Buck, L. (2000). *Anticipating Change: Scenarios as a tool for adaptative forest management - a guide*. Indonesia: Center for International Forestry Research. (pp. 1-7) [Online]. Disponível em <http://www.cifor.org/online-library/browse/view-publication/publication/744.html>
- Zabalza, M. A. (2003). *Planificação e desenvolvimento curricular na escola* (7ª ed.). Lisboa: ASA Editores.

## **Anexos**

## **Listagem de Anexos**

**Anexo A** – Questionário de caracterização da turma e de diagnóstico.

**Anexo B** – Grelha de observação de aulas.

**Anexo C** – *Quiz* de autodiagnóstico.

**Anexo D** – Ficha de trabalho Nº 1.

**Anexo E** – Ficha de trabalho Nº 2.

**Anexo F** – Questionário de verificação do desenvolvimento de cada fase do projeto

**Anexo G** – Grelha de avaliação do projeto

**Anexo H** – Questionário de auto e heteroavaliação e avaliação da intervenção

**Anexo I** – Objeto de aprendizagem

**Anexo J** – Cenário de aprendizagem

**Anexo k** – Planos de aulas

**Anexo A** - Questionário de caracterização da turma e de diagnóstico. Disponível em [https://docs.google.com/forms/d/1KTY26mZ4Q\\_1hyBnOJDQ63VDCIs3GiVmV0-bmM0PXgYo/viewform](https://docs.google.com/forms/d/1KTY26mZ4Q_1hyBnOJDQ63VDCIs3GiVmV0-bmM0PXgYo/viewform)



**Anexo B** – Grelha de observação de aulas.

Grelha de Registo de Observação de Aula N° \_\_\_\_\_

Data \_\_\_\_\_

	Número de aluno																			
<b>Critérios</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>16</b>	<b>18</b>	<b>19</b>	<b>20</b>	<b>21</b>	<b>22</b>	<b>23</b>	<b>24</b>
Assiduidade																				
Pontualidade																				
Comportamento																				
Participação																				
Empenho																				
Autonomia																				
Relacionamento interpessoal																				
Domínio dos conteúdos																				
Avaliação Global																				

**Escala de Registo:**

**F:** Fraco

**NS:** Não Satisfaz

**S:** Satisfaz

**B:** Bom

**MB:** Muito Bom

Anexo C – *Quiz* de autodiagnóstico.

Copy #2 of Ficha de Diagnóstico - Aula Nº 1 - Módulo 3 - IIA

Question Prompt: 1

Total Points: 7

Points per answer: 7

Preenhe os espaços em branco de forma as que as afirmações sejam as corretas. Ao longo dos anos o conceito de Inteligência Artificial tem seguido \_\_\_\_\_ linha de pensamento: - Sistemas que pensam como \_\_\_\_\_ - Sistemas que pensam \_\_\_\_\_ - Sistemas que agem como \_\_\_\_\_ - Sistemas que agem \_\_\_\_\_.

	Fidelidade ao desempenho humano	Racionalidade
Pensamento	Sistemas que pensam como seres humanos	Sistemas que pensam racionalmente
Comportamento	Sistemas que agem como seres humanos	Sistemas que agem racionalmente

Question Prompt: 2

Total Points: 3

Points per answer: 1

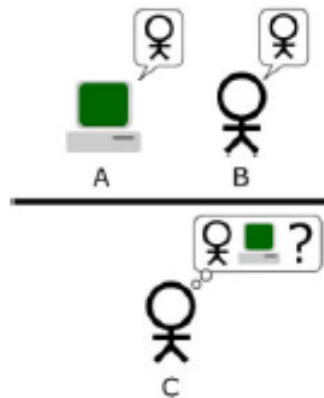
Faz a correspondência correta. Existem duas perspectivas completamente diferentes sobre a Inteligência Artificial e sobre o rumo que esta disciplina poderá ter no futuro:

- |  |   |
|--|---|
| A. A Inteligência Artificial Forte       | 1. considera que será possível criar uma máquina consciente e inteligente.  |
| B. A Inteligência Artificial Fraca       | 2. considera que apenas é possível construir artefactos que imitam o homem na sua ação inteligente.   |
| C. O conceito de Inteligência Artificial | 3. considera que o objetivo da IA é construir máquinas que executam tarefas que se executadas por humanos são reconhecidas como requerendo Inteligência |

Question Prompt: 3

Total Points: 1

Quem foi o autor do teste para verificar a presença ou não de Inteligência Artificial em dispositivos computacionais? Escolhe a opção correta:



- ☐ Warren McCulloch  
☐ Walter Pitts  
☐ Alan Turing  
☐ Russell Norvig

Question Prompt: 4

Total Points: 5

Points per answer: 1

Preenhe os espaços vazios, com cada uma das palavras abaixo, de forma a completar a afirmação corretamente. ( Informação possíveis programas Instruções alternativas ) A inteligência artificial vem de uma série de conjuntos de \_\_\_\_\_ escritas por pessoas, essas instruções são chamadas \_\_\_\_\_. Os computadores usam os programas para analisar ou estudar, grandes quantidades de \_\_\_\_\_ rapidamente. E escolhem as respostas ou ações entre uma série de \_\_\_\_\_.

Question Prompt: 5

Total Points: 1

Apresenta uma definição de Inteligência Artificial.

Question Prompt: 6

Total Points: 1

Dê um exemplo de uma aplicação atual de Inteligência Artificial.

**Anexo D** – Ficha de trabalho N.º 1.

**Disciplina:** Aplicações Informáticas B  
**Módulo 3:** Introdução à Inteligência Artificial

**Curso:** Ciências e Tecnologias  
**Ano:** 12<sup>o</sup> **Turma:** 3  
**Ano letivo:** 2013/2014

## Ficha de Trabalho N<sup>o</sup>1 Linguagem de Programação – PROLOG

1. Considera as seguintes declarações em PROLOG

robot(asimo).

homem(joao).

homem(pedro).

mulher(nadia).

mulher(maria).

pai(pedro, nadia).

mae(maria, joao).

- 1.1. Identifica o que são os factos e o que são os argumentos.

Factos:

Argumentos:

- 1.2. Realiza as seguintes consultas e regista as respetivas respostas:

?-robot(nadia). R:\_\_\_\_\_

?-homen(pedro). R:\_\_\_\_\_

?-pai(pedro,maria). R:\_\_\_\_\_

?-robot(x). R:\_\_\_\_\_

?-mae(maria,X). R:\_\_\_\_\_

2. Considera o seguinte código em PROLOG

irmaos(X,Y) :- filho(X,Z), filho(Y,Z).

filho(X,Y) :- pai(Y,X).

filho(X,Y) :- mae(Y,X).

mae(maria, ana).

pai(pedro, ana).

pai(pedro, erica).

pai(marcos, pedro).

2.1. Identifica o que são os factos, os argumentos e o que são as regras:

Factos:
Argumentos:
Regras:

2.2. Realiza as seguintes consultas e regista as respetivas respostas:

?- irmaos(ana, erica). R:\_\_\_\_\_

?- irmaos(ana, X) . R:\_\_\_\_\_

?- pai(marcos, pedro). R:\_\_\_\_\_

?- pai(pedro, X). R:\_\_\_\_\_



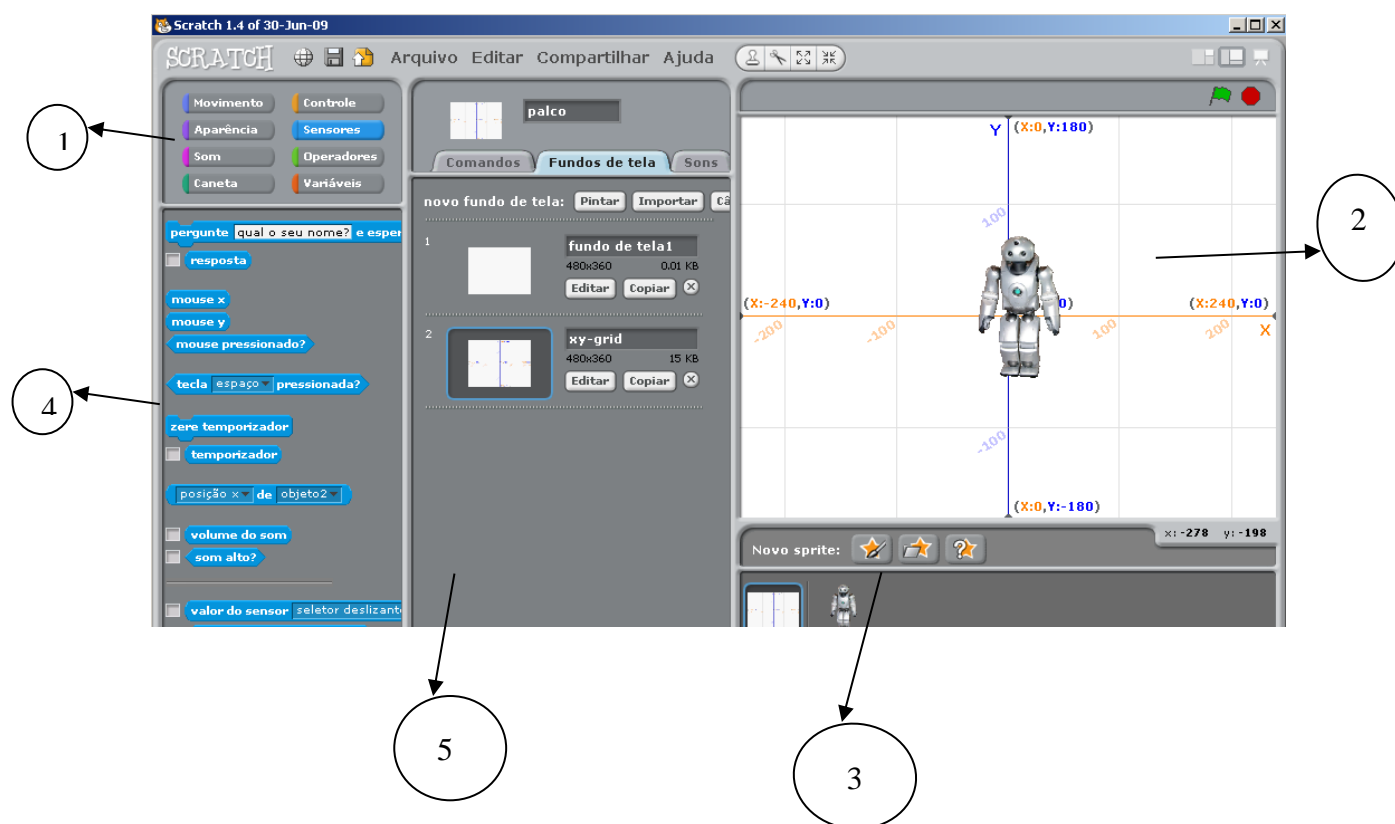
Anexo E – Ficha de trabalho N° 2.

**Disciplina:** Aplicações Informáticas B  
**Módulo 3:** Introdução à Inteligência Artificial

**Curso:** Ciências e Tecnologias  
**Ano:** 12º **Turma:** 3  
**Ano letivo:** 2013/2014

## Ficha de Trabalho N°2

### Introdução à Linguagem de Programação Visual – Scratch



1. Identifica as diferentes áreas de trabalho do Scratch.

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_

2. Programa o robot para que:

2.1. O robot se movimente para uma determinada posição.

2.2. O robot siga um caminho.

2.3. O robot se movimente aleatoriamente.

2.4. O robot se movimente aleatoriamente e depois regressa à base.

**Anexo F** – Questionário de verificação do desenvolvimento de cada fase do projeto.  
Disponível em  
[https://docs.google.com/forms/d/1e20RTgR6\\_nzaKZh3PyEcnHlrspMA\\_9odcBHyfaaCsx0/viewform](https://docs.google.com/forms/d/1e20RTgR6_nzaKZh3PyEcnHlrspMA_9odcBHyfaaCsx0/viewform)

**Anexo G** – Grelha de avaliação do projeto.

**Disciplina:** Aplicações Informáticas B  
**Módulo 3:** Introdução à Inteligência Artificial

**Curso:** Ciências e Tecnologias  
**Ano:** 12º **Turma:** 3  
**Ano letivo:** 2013/2014

### Grelha de Avaliação do Projeto

	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4	Grupo 5	Grupo 6	Grupo 7	Grupo 8
<b>Desenvolvimento do projeto 1ª fase</b>								
<b>Desenvolvimento do projeto 2ª fase</b>								
<b>Desenvolvimento do projeto 3ª fase</b>								
<b>Criatividade e autonomia</b>								
<b>Apresentação à turma</b>								
<b>Apreciação global</b>								

#### Escala de Registo:

**F:** Fraco      **NS:** Não Satisfaz      **S:** Satisfaz      **B:** Bom      **MB:** Muito Bom

Elementos Grupo 1	Elementos Grupo 2	Elementos Grupo 3	Elementos Grupo 4	Elementos Grupo 5	Elementos Grupo 6	Elementos Grupo 7	Elementos Grupo 8
Nº 4	Nº 6	Nº 5	Nº 11	Nº 1	Nº 7	Nº 9	Nº 10
Nº 8	Nº 19	Nº 21	Nº 18	Nº 22	Nº 20	Nº 24	Nº 12
Nº 14		Nº 23					Nº 13

**Anexo H** – Questionário de auto e heteroavaliação e avaliação da intervenção.

Disponível em

[https://docs.google.com/forms/d/17Fsojq9KKDV4XaPyrCol0xkqF\\_p2vG2pKdlafYMokGc/viewform](https://docs.google.com/forms/d/17Fsojq9KKDV4XaPyrCol0xkqF_p2vG2pKdlafYMokGc/viewform)

**Anexo I** – Objeto de aprendizagem. Disponível em

<https://2c1c28f25f71ccb1b74799b927a20f9b7e427635.googledrive.com/host/0B1FPwJii7ESyU0FZLWNKVDFOLTg/index.html>



## **Anexo J** – Cenário de Aprendizagem.

## Título: Robot Separa Lixo para Reciclar



### Cenário de Aprendizagem

Criado no âmbito da disciplina de Didática da Informática III do Mestrado em Ensino de Informática - Ano letivo 2013-2014

**Autora:** Margarida Micaelo Grosso

**E-mail:** [margaridag@campus.ul.pt](mailto:margaridag@campus.ul.pt)



Este trabalho foi licenciado com uma Licença [Creative Commons - Atribuição-Uso Não-Comercial-Partilha](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/) nos termos da mesma licença 3.0 Unported.

**Objetivo Geral:** Dotar os alunos de competências ao nível da programação com vista na consolidação de conceitos de Inteligência Artificial.

**Objetivos Específicos:** Programar um robot virtual; aplicar conceitos de Inteligência Artificial; Identificar o conceito de ambiente, de agente, de sensores e atuadores, e de perceção e ação.

**Atividades:** Os alunos, em grupos de 2 a 3 elementos, irão criar um ambiente onde existe diferentes tipos de lixo e um agente, o Robot, que terá a tarefa de separar e depositar os diferentes tipos de lixo nos respetivos Eco Pontos, no menor espaço de tempo possível.

O desenvolvimento da atividade deverá ser efetuado por etapas com níveis de dificuldade crescente.

### Resumo da narrativa:

A empresa, do ramo têxtil, “Gestil” solicita à sua equipa de programadores a programação de um robot que recolha todo o lixo existente na fábrica. O robot deverá ser programado para conseguir identificar os diferentes tipos de lixo e deposita-los nos respetivos depósitos para ser reciclado. O robot deverá ser programado também para conseguir realizar a tarefa o mais rápido possível.

**Palavras-chave:** Resolução de problemas, Inteligência Artificial, Ambientes e Agentes.

**Espaços:** Sala de aula

No final, os projetos desenvolvidos poderão ser disponibilizar na internet.

**Recursos:** Computadores com ligação à Internet e uma aplicação de programação instalada (e.g. *Scratch*, *Alice*)

### Papéis:

- **Alunos:** Produtores ativos na construção do seu próprio conhecimento, devem desenvolver a atividade de forma autónoma, criativa e colaborativa, conseguido resolver pequenos problemas e alcançar os objetivos propostos.
- **Professor:** Orientador do processo de aprendizagem, deve promover nos alunos a iniciativa da descoberta, da resolução dos problemas e no trabalho colaborativo.

## **Anexo k – Planos de aulas**

## Plano de Aula Nº 1

<b>Data:</b> 12 fevereiro 2014		<b>Tempo:</b> 50 minutos	
<b>Disciplina:</b> Aplicações Informáticas B			
<b>Módulo:</b> 3 – Introdução à Inteligência Artificial			
<b>Objetivos de Aprendizagem:</b> Compreender o conceito de Inteligência artificial; Conhecer as aplicações atuais da Inteligência Artificial.		<b>Conteúdos Programáticos:</b> O conceito de Inteligência Artificial; Aplicações atuais da Inteligência Artificial.	
<b>Recursos Gerais:</b> Computadores com ligação à Internet e projetor de vídeo e plataforma de <i>e-Learning Edmodo</i> .			
<b>Atividades/Estratégias</b>	<b>Recursos</b>	<b>Avaliação</b>	
Apresentação professora/alunos; Apresentação da temática da unidade, seguida da apresentação dos planos de trabalho a serem efetuados durante a intervenção e os critérios de avaliação. Interação Professora e alunos no sentido se verificar as expectativas e receios dos alunos em relação à unidade. (15’)	Dialogo com os alunos	Observação direta.	
Os alunos serão guiados pela professora na exploração de um objeto de aprendizagem que foi criado para apoio à lecionação da aula. O objeto de aprendizagem é formado por um vídeo onde são apresentados os conceitos de inteligência artificial, evolução histórica do conceito; marcos históricos e exemplo de aplicações atuais de inteligência artificial, nomeadamente em Portugal. (20’)	Apresentação multimédia; Objeto de aprendizagem; <i>Brainstorming</i> sobre o conceito de I.A. e sobre as aplicações atuais da I.A.	Observação direta.	
Os alunos, em grupo, irão responder a um questionário criado na plataforma <i>Edmodo</i> para autodiagnóstico, sobre os conceitos abordados. (15’)	Objeto de aprendizagem Trabalho de reflexão em grupo.	<i>Quiz</i> de autodiagnóstico.	
<b>Observações:</b>			

## Plano de Aula N° 2

<b>Data:</b> 13 fevereiro 2014		<b>Tempo:</b> 50 minutos	
<b>Disciplina:</b> Aplicações Informáticas B			
<b>Módulo:</b> 3 – Introdução à Inteligência Artificial			
<b>Objetivos de Aprendizagem:</b> Reconhecer linguagens de programação associadas à I.A. Identificar as principais características das linguagens de programação associadas à I.A.		<b>Conteúdos Programáticos:</b> Reconhecer linguagens de Inteligência Artificial e identificar algumas das características da linguagem.	
<b>Recursos Gerais:</b> Computador com ligação à Internet, Projetor de vídeo e Plataforma de <i>e-Learning Edmodo</i> .			
<b>Atividades/Estratégias</b>		<b>Recursos</b>	<b>Avaliação</b>
Recordar o conceito de I.A e explicar os objetivos da aula. (10’)		Dialogo com os alunos para introduzir o tema da aula.	Observação direta.
Apresentar aos alunos algumas linguagens de programação de I.A. assim como as suas características.  Os alunos irão instalar o <i>SWI-Prolog</i> ;  Os alunos irão realizar pequenos exemplos em simultâneo com a professora. (20’)		Apresentação multimédia;  Vídeos;  <i>Software SWI-Prolog</i>  Objeto de aprendizagem.	
Realização de uma ficha de trabalho para aplicação de conceitos abordados. (20’)		Tutorial <i>Prolog</i> ;  Objeto de aprendizagem;  <i>Software SWI-Prolog</i> ;  Ficha de trabalho Nº 1.	
<b>Observações:</b>			

### Plano de Aula Nº 3

<b>Data:</b> 13 fevereiro 2014		<b>Tempo:</b> 50 minutos	
<b>Disciplina:</b> Aplicações Informáticas B			
<b>Módulo:</b> 3 – Introdução à Inteligência Artificial			
<b>Objetivos de Aprendizagem:</b> Reconhecer as diferentes áreas e comandos do interface do <i>Scratch</i> ; Identificar o conceito de palco; Identificar o conceito de cenário; Identificar o conceito de <i>sprite</i> e de objeto; Conhecer e utilizar alguns comandos.		<b>Conteúdos Programáticos:</b> Características da linguagem de programação visual <i>Scratch</i> .	
<b>Recursos Gerais:</b> Computadores com ligação à Internet e <i>Scratch</i> instalado, Projetor de vídeo e Plataforma de <i>e-Learning Edmodo</i> .			
<b>Atividades/Estratégias</b>		<b>Recursos</b>	<b>Avaliação</b>
Apresentação dos objetivos da aula. (10’)		Dialogo com os alunos.	Observação direta.
Apresentação do ambiente de programação visual <i>Scratch</i> ; Os alunos em conjunto com a professora realizam pequenos exemplos usando alguns comandos, nomeadamente os comandos de controle e de movimento; Os alunos exploram as diferentes áreas e comandos do <i>Scratch</i> ; (20’)		Ambiente de programação visual <i>Scratch</i> ;  Guia prático de utilização do <i>Scratch</i> .	
Os alunos em grupos desenvolvem uma ficha de trabalho orientada para aplicação dos conceitos abordados na aula;  No final da aula os alunos enviam o trabalho realizado para a professora. (20’)		Ficha de trabalho Nº 2;  Ambiente de programação visual <i>Scratch</i> .	Ficha de trabalho Nº 2.
<b>Observações:</b>			

## Plano de Aula Nº 4

<b>Data:</b> 19 fevereiro 2014		<b>Tempo:</b> 50 minutos	
<b>Disciplina:</b> Aplicações Informáticas B			
<b>Módulo:</b> 3 – Introdução à Inteligência Artificial			
<b>Recursos Gerais:</b> Computadores com ligação à Internet e <i>Scratch</i> instalado, Projetor de vídeo e Plataforma de <i>e-Learning Edmodo</i> .			
<b>Objetivos de Aprendizagem:</b> Criar um pequeno projeto em <i>Scratch</i> ; Programar o movimento de um objeto/ <i>sprite</i> (Robot) no palco/cenário para várias posições.		<b>Conteúdos Programáticos:</b> Características da Linguagem de programação visual <i>Scratch</i> . Projeto em <i>Scratch</i> .	
<b>Recursos Gerais:</b> Computadores com ligação à Internet, Projetor de vídeo e Plataforma de <i>e-Learning Edmodo</i> para apoio ao desenvolvimento da aula.			
<b>Atividades/Estratégias</b>		<b>Recursos</b>	<b>Avaliação</b>
Apresentação dos objetivos da aula. (10')		Dialogo com os alunos.	Observação direta.
Apresentação do projeto a ser realizado pelos alunos com recurso a um cenário de aprendizagem para orientar o desenvolvimento do projeto; O projeto será realizado por etapas com níveis crescente de dificuldade. Na 1ª fase os alunos terão que programar o robot virtual a movimentar-se: aleatoriamente; aleatoriamente e voltar à base; para uma determinada posição; para seguir um caminho. (30')		Cenário de Aprendizagem;  Apresentação multimédia;  Ambiente de programação visual <i>Scratch</i> .	Grelha de avaliação do projeto.
Os alunos irão refletir sobre o trabalho realizado e respondem ao questionário de verificação do desenvolvimento do projeto. (10')		Questionário de verificação do desenvolvimento do projeto.	Questionário de verificação do desenvolvimento do projeto.
<b>Observações:</b>			

**Plano de Aula Nº 5**

<b>Data:</b> 20 fevereiro 2014		<b>Tempo:</b> 50 minutos
<b>Disciplina:</b> Aplicações Informáticas B		
<b>Módulo:</b> 3 – Introdução à Inteligência Artificial		
<b>Objetivos de Aprendizagem:</b> Programar o robot para a realização da tarefa de identificação do lixo e depositá-lo no ecoponto correspondente; Controlar o robot através de: Utilizar os comandos de controle; Utilizar os comandos sensores.		<b>Conteúdos Programáticos:</b> Características da Linguagem de programação visual <i>Scratch</i> . Projeto em <i>Scratch</i> .
<b>Recursos Gerais:</b> Computadores com ligação à Internet e <i>Scratch</i> instalado, Projetor de vídeo e Plataforma de <i>e-Learning Edmodo</i> .		
Atividades/Estratégias	Recursos	Avaliação
Explicar aos alunos os objetivos da aula e esclarecimento de possíveis dúvidas. (10')	Dialogo com os alunos.	Observação direta.
Os alunos irão desenvolver a 2ª fase do desenvolvimento do projeto que consiste na programação do robot virtual para que ao tocar num determinado tipo de lixo executar a tarefa de depositar o lixo no ecoponto correspondente:  Com recurso aos comandos de controle e com recurso aos comandos sensores. (30')	Ambiente de programação visual <i>Scratch</i> .	Grelha de avaliação do projeto.
Os alunos irão refletir sobre o trabalho realizados e respondem ao questionário criado para o efeito. (10')	Questionário de verificação do desenvolvimento do projeto.	Questionário de verificação do desenvolvimento do projeto
<b>Observações:</b>		



**Plano de Aula Nº 6**

<b>Data:</b> 20 fevereiro 2014		<b>Tempo:</b> 50 minutos	
<b>Disciplina:</b> Aplicações Informáticas B			
<b>Módulo:</b> 3 – Introdução à Inteligência Artificial			
<b>Objetivos de Aprendizagem:</b> Programar o robot virtual na execução da tarefa proposta (apanhar os diferentes tipos de lixo e depositá-lo nos diferentes ecopontos; Utilizar os comandos de controle; Utilizar os comandos de movimento; Utilizar os comandos sensores; Utilizar os comandos de aparência; Utilizar os comandos de operações matemáticas de contagem e lógica;		<b>Conteúdos Programáticos:</b> Características da linguagem de programação visual <i>Scratch</i> ;  Projeto em <i>Scratch</i> .	
<b>Recursos Gerais:</b> Computadores com ligação à Internet e <i>Scratch</i> instalado, projetor de vídeo e Plataforma de <i>e-Learning Edmodo</i> .			
	<b>Atividades/Estratégias</b>	<b>Recursos</b>	<b>Avaliação</b>
Apresentação dos objetivos da aula. (10’)		Dialogo com os alunos.	Observação direta.
Os alunos irão desenvolver a 3ª fase do projeto que consiste na programação do robot virtual com “Inteligência” para identificar os diferentes tipos de lixo e depositá-los nos respetivos ecopontos. Com recurso aos comandos de controle, movimento, sensores, aparência e operadores de operações matemáticas de contagem e lógica. (30’)		Ambiente de programação visual <i>Scratch</i> .	Grelha de avaliação do projeto.
Os alunos irão refletir sobre o trabalho realizado e respondem ao questionário criado para o efeito. (10’)		Questionário de verificação do desenvolvimento do projeto.	Questionário de verificação do desenvolvimento do projeto.
<b>Observações:</b>			

**Plano de Aula Nº 7**

<b>Data:</b> 26 fevereiro 2014		<b>Tempo:</b> 50 minutos	
<b>Disciplina:</b> Aplicações Informáticas B			
<b>Módulo:</b> 3 – Introdução à Inteligência Artificial			
<b>Objetivos de Aprendizagem:</b> Programar o robot virtual na execução da tarefa proposta de forma criativa e o mais eficiente possível.		<b>Conteúdos Programáticos:</b> Projeto em <i>Scratch</i> .	
<b>Recursos Gerais:</b> Computador com ligação à Internet, <i>Scratch</i> instalado, Projetor de vídeo e Plataforma de <i>e-Learning Edmodo</i> .			
<b>Atividades/Estratégias</b>	<b>Recursos</b>	<b>Avaliação</b>	
Apresentação dos objetivos da aula. (10’)	Dialogo com os alunos.	Observação direta.	
Após a conclusão da 3ªfase, os alunos, deverão, de forma autónoma e criativa, concluir os seus projetos. Procurando programar o robot virtual na execução das tarefas propostas de forma criativa e o mais eficiente possível. (30’)	Ambiente de programação visual <i>Scratch</i>	Grelha de avaliação do projeto.	
Os alunos irão refletir sobre o trabalho realizado e respondem ao questionário criado para o efeito. (10’)	Questionário de verificação do desenvolvimento do projeto.	Questionário de verificação do desenvolvimento do projeto.	
<b>Observações:</b>			

<b>Data:</b> 27 fevereiro 2014		<b>Tempo:</b> 50 minutos	
<b>Disciplina:</b> Aplicações Informáticas B			
<b>Módulo:</b> 3 – Introdução à Inteligência Artificial			
<b>Objetivos de Aprendizagem:</b> No final da aula os alunos deverão ser capazes de identificar conceitos de Inteligência Artificial.		<b>Conteúdos Programáticos:</b> Projeto em <i>Scratch</i> .	
<b>Recursos Gerais:</b> Computador com ligação à Internet, <i>Scratch</i> instalado, Projetor de vídeo e Plataforma de <i>e-Learning Edmodo</i> .			
<b>Atividades/ Estratégias</b>		<b>Recursos</b>	<b>Avaliação</b>
Apresentar os objetivos da aula e orientar os alunos na apresentação dos trabalhos realizados. (10’)		Dialogo com os alunos.	Observação direta.
Cada grupo (4 dos 8 grupos), num período de cerca de 10 minutos, apresenta à turma o projeto realizados referindo as estratégias adotadas, dificuldades e como as ultrapassar; <i>feedback</i> e avaliação dos projetos realizados. (40’)		Ambiente de programação visual <i>Scratch</i> .	Grelha de avaliação do projeto.
<b>Observações:</b>			

## Plano de Aula Nº 9

<b>Data:</b> 27 fevereiro 2014	<b>Tempo:</b> 50 minutos	
<b>Disciplina:</b> Aplicações Informáticas B		
<b>Módulo:</b> 3 – Introdução à Inteligência Artificial		
<b>Objetivos de Aprendizagem:</b> Apresentar o projeto realizado à turma; Desenvolver capacidades de expressão e de comunicação.	<b>Conteúdos Programáticos:</b> Projeto em <i>Scratch</i> .	
<b>Recursos Gerais:</b> Computador com ligação à Internet, <i>Scratch</i> instalado, Projetor de vídeo e Plataforma de <i>e-Learning Edmodo</i> .		
<b>Atividades/Estratégias</b>	<b>Recursos</b>	<b>Avaliação</b>
Recordar os objetivos da aula e orientar os alunos na apresentação dos trabalhos realizados. (10')	Dialogo com os alunos.	Observação direta.
Cada grupo (restantes 4 dos 8 grupos), num período de cerca de 10 minutos, apresenta à turma o projeto realizados referindo as estratégias adotadas, dificuldades e como as ultrapassar; <i>feedback</i> e avaliação dos projetos realizados. (40')	Ambiente de programação visual <i>Scratch</i> .	Grelha de avaliação do projeto.
<b>Observações:</b>		

**Plano de Aula Nº 10**

<b>Data:</b> 06 março 2014		<b>Tempo:</b> 50 minutos	
<b>Disciplina:</b> Aplicações Informáticas B			
<b>Módulo:</b> 3 – Introdução à Inteligência Artificial			
<b>Objetivos de Aprendizagem:</b> Desenvolver capacidades de colaboração, de reflexão critica, de expressão e de comunicação.		<b>Conteúdos Programáticos:</b>  Projeto em <i>Scratch</i> .	
<b>Recursos Gerais:</b> Computadores com ligação à Internet e <i>Scratch</i> Instalado, Projetor de vídeo e plataforma de <i>e-Learning Edmodo</i> .			
<b>Atividades/ Estratégias</b>		<b>Recursos</b>	<b>Avaliação</b>
Apresentação dos objetivos da aula, registo das faltas e sumário da aula. (10’)		Dialogo com os alunos.	Observação direta.
Recordar os projetos desenvolvidos; Escolha, através de votação, do projeto que será o representante da turma a ser partilhado. (20’)		Ambiente de programação visual <i>Scratch</i> .	Grelha de avaliação do projeto.
Registo na página oficial do <i>Scratch</i> ; Partilha do projeto na Internet no <i>site</i> oficial do <i>Scratch</i> (20’)		Ambiente de programação visual <i>Scratch</i> .	Grelha de observação de aula.
<b>Observações:</b>			

## Plano de Aula Nº 11

<b>Data:</b> 06 março 2014	<b>Tempo:</b> 50 minutos	
<b>Disciplina:</b> Aplicações Informáticas B		
<b>Módulo:</b> 3 – Introdução à Inteligência Artificial		
<b>Objetivos de Aprendizagem:</b> Refletir sobre os trabalhos realizados; Realizar a avaliação da intervenção e a auto e heteroavaliação.		<b>Conteúdos Programáticos:</b> Projeto em <i>Scratch</i> .
<b>Recursos Gerais:</b> Computadores com ligação à Internet <i>Scratch</i> Instalado, Projetor de vídeo e plataforma de <i>e-Learning Edmodo</i> .		
<b>Atividades/Estratégias</b>	<b>Recursos</b>	<b>Avaliação</b>
Apresentação dos objetivos da aula, registo das faltas e sumário da aula. (10')	Dialogo com os alunos.	Observação direta.
Balanço dos trabalhos realizados. (20')	Dialogo com os alunos.	Grelha de avaliação do projeto.
Realização da auto e heteroavaliação e da avaliação da intervenção. (20')	Auto e heteroavaliação.	Auto e heteroavaliação.
<b>Observações:</b>		